

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-48372

(P2000-48372A)

(43) 公開日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

G 1 1 B 7/007

G 1 1 B 7/007

7/00

6 5 6

7/00

6 5 6 A

7/24

5 2 2

7/24

5 2 2 J

5 6 1

5 6 1

20/12

20/12

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願平11-222544

(62) 分割の表示

特願平6-153537の分割

(22) 出願日

平成6年7月5日 (1994.7.5)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 松本 泰樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 守屋 充郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 山田 真一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100086737

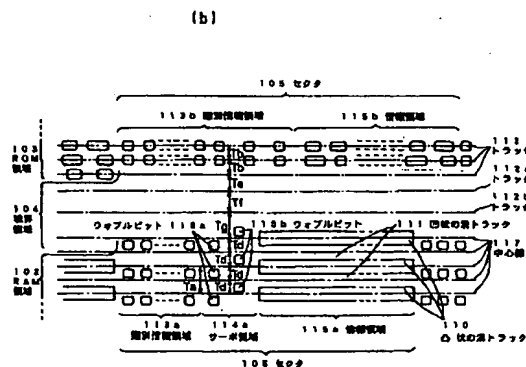
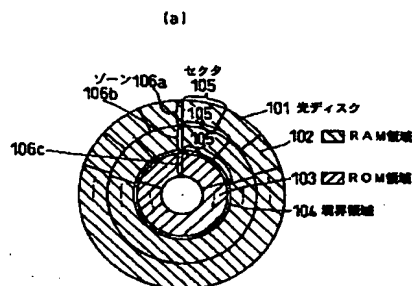
弁理士 岡田 和秀

(54) 【発明の名称】 光ディスク

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で所望するトラック検索が行え、かつ情報の高密度化にも適した光ディスクの提供。

【解決手段】 書換えが可能な第1の記録領域と、再生専用の第2の記録領域とを有する光ディスクであって、第1の記録領域は、互い違いに配置された凸状と凹状とのスパイラル状溝トラックを有し、これら溝トラックがデータ記録領域を有する。第2の記録領域は、凹凸ビットの形態で再生専用データが記録されるスパイラル状ビットトラックを有し、第1の記録領域の複数のゾーンは内側のゾーン程、ゾーン内のセクタの数が少ない。第2の記録領域の各トラック内のセクタの先頭は放射状に並び、半径方向の少なくとも一つの直線上に第2の記録領域の各トラック内のセクタの先頭及び第1の記録領域の各セクタの先頭が並ぶ。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 書換えが可能な第1の記録領域と、再生専用の第2の記録領域とを有する光ディスクであって、前記第1の記録領域は、凸状の溝トラックと、前記凸状の溝トラックの間の凹状の溝トラックの2つのスパイラル状の溝トラックを有し、前記凸状の溝トラックと凹状の溝トラックの双方とがデータの記録される領域を有しており、前記第2の記録領域は、凹凸ビットの形態で再生専用データが記録されているスパイラル状のビットトラックを有しており、前記第1の記録領域は複数のゾーンに分かれ、前記各ゾーンは内側のゾーン程、ゾーン内のセクタの数が少なく、前記第2の記録領域の各トラック内のセクタの先頭が放射状に並び、半径方向の少なくとも一つの直線上に、前記第2の記録領域の各トラック内のセクタの先頭及び前記第1の記録領域の各セクタの先頭が並ぶ光ディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録再生可能な領域と再生専用の固定情報が記録された領域とを1つのディスクに備えた光ディスクに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、情報を記録できる光ディスクは、大容量のデータを保持できることから音声情報データ、映像情報データ、各種情報機器データを蓄積するものとして重要な地位を占めつつあるが、さらに大容量化が求められており、この要求を満たすためには光ディスク上の情報記録密度をさらに向上させなければならない。光ディスクの情報密度は情報トラックのピッチおよびトラック方向の情報密度すなわち情報の線密度で決まり、光ディスク上の情報密度を向上させるにはトラックピッチを狭くし、線密度を高める必要がある。

【0003】従来の光ディスクとして、円盤状の樹脂基板表面に幅0.8 μ m、ピッチ1.6 μ mという微小な凹凸状の溝トラックをスパイラル状に形成し、この基板表面上にスパッタリング等の手法でTe、Sb、Geを主成分とした3元系の相変化型記録材料の薄膜を形成し、この薄膜上に保護層を設けた記録再生用の光ディスクが知られている。この樹脂基板は、凹凸状の溝トラックがカッティングされている原盤に基づいてスタンパーを作製し、このスタンパーを用いてインジェクション等の手法で大量に複製される。

【0004】凹凸状の溝トラックを設けている1つの目的は、光ディスク上に照射されている光ビームと溝トラックとの位置ずれ信号を検出して光ビームが溝トラック上に正確に位置するように制御するためである。一般的に、光ディスク上の光ビームと溝トラックとの位置ずれ信号、すなわちトラックずれ信号はプッシュプル法で検出されている。プッシュプル法とは、光ディスクからの反射光または透過光のファーフールドパターンを2つ

の受光領域を有する2分割の光検出器で検出し、両受光領域で検出された光電流の差より光ディスク上の溝トラックと光ビームとの位置ずれを検出する方法である。

【0005】トラックずれ信号の大きさ及びダイナミックレンジは溝トラックの幅とピッチで決まる。記録再生用光ディスクにおいて、狭ピッチ化するために溝トラックの幅を狭くするとトラックずれ信号の振幅が小さく、かつダイナミックレンジも狭くなり、トラックずれ信号の品質が低下するためにトラッキング制御が不安定となり、振動衝撃等の外乱に対してトラック飛びが発生しやすくなる。また、プッシュプル法はディスクの傾斜(チルト)あるいはレンズの移動(レンズシフト)等による光検出器上の光ビーム移動に対して原理的に疑似信号の混入が大きく、トラックピッチを狭くすると疑似信号の影響が大きくなり、高精度なトラッキング制御が困難となる。さらに、凹凸状の溝トラックが設けられているスタンパーを用いてインジェクションで複製する場合、トラックピッチを狭くすると、凹凸状の溝トラックへの樹脂の流れ込みが悪くなり樹脂整形が困難となる。

【0006】この課題を解決するものとして、光ディスクの半径方向に凹状の溝トラックと凸状の溝トラックが交互に並ぶように形成し、凹及び凸状の溝トラックの双方に情報を記録することによって、例えば、凹状のトラックピッチは従来と同じピッチで2倍の高密度化を実現しようとする提案がなされている(例えば、特開昭57-50330号公報)。この場合にも、プッシュプル法でトラックずれ信号を検出し、この信号に基づいて光ディスク上の光ビームが凹凸の溝トラック上に位置するようにトラッキング制御する。

【0007】また、従来の光ディスクとして、円盤状の樹脂基板表面に凹凸ビットの形態で情報を記録したトラックをスパイラル状に形成し、この基板表面上にスパッタリング等の手法でA1等の反射薄膜を形成した再生専用の光ディスクが知られている。この樹脂基板もインジェクション等の手法で大量に複製される。この再生専用の光ディスク上に設けられている凹凸ビットよりなるトラックと光ビームとの位置ずれ信号の検出方法として、3ビーム法あるいは位相差法等が知られている。3ビーム法とは、読み取り用の光ビームと2つの補助ビームの3つの光ビームを光ディスク上に照射し、光ディスクで反射された2つの補助ビーム光量の差より位置ずれ信号を検出する方法である。また、位相差法とは1つの読み取りビームを光ディスク上に照射し、その反射光を4分割の光検出器で受光し、相対角する2つの受光領域から得られる信号をそれぞれ加算し、両加算信号の位相差からトラックずれを検出するものである。これら再生専用の光ディスクに用いられるトラックずれ検出方法は、ディスクの傾斜(チルト)あるいはレンズの移動等による光検出器上の反射ビーム移動に対して疑似信号の混入が少なく、トラックピッチを狭くしても高精度なトラッキ

ング制御を行うことができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】光ディスクの用途としては様々なものがある。例えば、オペレーティングシステムや基本辞書等のソフトあるいはゲーム用のソフトを供給する媒体として光ディスクを使用する場合、凹凸ビットの形態でデータが記録されている再生専用の光ディスクにすれば、大量に複製できるので光ディスクが安価となる。一方、ソフト供給側で記録した再生専用のデータに対して、ユーザーがこの再生専用データに応じて所望するデータを追記または書き込みができることが要望される。従って、この要求を満たすには、1枚の光ディスクに再生専用のデータが記録された領域と、記録再生が可能な領域とを混在させる必要がある。

【0009】記録再生用の光ディスクでこれを実現する場合、光ディスクを出荷する前に、凹凸状の溝トラック上にあらかじめ必要なデータを記録しておき再生のみ行う領域として使用するようにすればよいが、この場合、一枚一枚記録する必要があるので時間がかかりディスクのコストが高価となる。

【0010】この課題を解消するものとして、光ディスクの一部の領域に必要なデータを凹凸ビットの形態で記録し、残りの領域を記録可能とした光ディスクが提案されている（例えば特開昭63-20769号公報）。このようにすれば一枚一枚記録する必要はなく、インジェクション等の手法で大量に複製できるのでディスクのコストを安価にすることができる。しかしながら、この光ディスクは、凹凸ビットの形態で記録されたビットトラックよりなる再生専用の領域（以後ROM領域と呼ぶ。）におけるトラックと記録可能な領域（以後RAM領域と呼ぶ。）におけるトラックを1本の連続したスパイラル状のものとしているために、RAM領域の高密度化を実現することができない。また、ROM領域とRAM領域のトラックを1本の連続したスパイラル状のものとする場合、上述したように、ROM領域のトラックピッチはRAM領域のトラックピッチより狭くすることができるにもかかわらず、RAM領域のトラックピッチに制限され、ROM領域の高密度化も実現することができない。

【0011】本発明は上記課題に鑑み、簡単な装置の構成で高精度なトラッキング制御あるいは所望するトラックの検索が行え、かつ容易に製造できるRAM領域とROM領域の双方の領域を有する情報の高密度化に最適な光ディスクおよびこの光ディスクの記録方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の光ディスクは、書換えが可能な第1の記録領域と、再生専用の第2の記録領域とを有する光ディスクであって、前記第1の記録領域は、凸状の溝トラック

と、前記凸状の溝トラックの間の凹状の溝トラックの2つのスパイラル状の溝トラックを有し、前記凸状の溝トラックと凹状の溝トラックの双方とがデータの記録される領域を有しており、前記第2の記録領域は、凹凸ビットの形態で再生専用データが記録されているスパイラル状のビットトラックを有しており、前記第1の記録領域は複数のゾーンに分かれ、前記各ゾーンは内側のゾーン程、ゾーン内のセクタの数が少なく、前記第2の記録領域の各トラック内のセクタの先頭が放射状に並び、半径方向の少なくとも一つの直線上に、前記第2の記録領域の各トラック内のセクタの先頭及び前記第1の記録領域の各セクタの先頭が並ぶことに特徴がある。

【0013】

【作用】本発明の光ディスクは、ビットトラックのピッチを凹または凸状の溝トラックのピッチよりも狭くなるように、それぞれ最適な任意のピッチに設定することができるので高密度化が図れ、凹状及び凸状の溝トラックと凹凸ビットの形態で情報が記録されているビットトラックとの間に、ミラー部またはROM領域の情報ビットパターンには現れない特定の凹凸ビットパターンから成る境界領域を設けることにより、高速かつ容易に境界領域を検出することができる。

【0014】また、本発明の光ディスクは、凹または凸状の溝トラックのピッチとビットトラックのピッチをほぼ同一としているので、原盤をカッティングする際に、カッティングマシンのカッティング用レーザービームの送り速度を変える必要がなく、容易にカッティングでき、また、RAM領域において高精度にトラッキング制御しながら高密度に情報を記録再生することができる。

【0015】また、本発明の光ディスクは、凹または凸状の溝トラックのピッチとビットトラックのピッチをほぼ同一としているので、原盤をカッティングする際に、カッティングマシンのカッティング用レーザービームの送り速度を変える必要がなく、容易にカッティングできる。そして、凹状及び凸状の溝トラックと凹凸ビットの形態で情報が記録されているビットトラックとの間に、ミラー部またはROM領域の情報ビットパターンには現れない特定の凹凸ビットパターンから成る境界領域を設けることにより、高速かつ容易に境界領域を検出することができる。

【0016】本発明の光ディスク記録方法は、凹状及び凸状の溝トラックと凹凸ビットの形態で情報が記録されているビットトラックとの間に境界領域を設け、この境界領域にて、ビットトラックのピッチを凹または凸状の溝トラックのピッチよりも狭くなるように、それぞれ最適な任意のピッチに設定することができるので高密度化が図れ、原盤のカッティングも容易となる。

【0017】また、本発明の光ディスク記録方法は、凹または凸状の溝トラックのピッチとビットトラックのピッチをほぼ同一としているので、原盤をカッティングに

において、カッティングマシンのカッティング用レーザービームの送り速度を一定のまま変える必要がなく、容易に原盤のカッティングができる。

【0018】

【実施例】以下本発明の光ディスクの実施例について図面を参照しながら説明する。

【0019】まず、本発明の第1の実施例の光ディスクについて図1を参照して説明する。図1(a)は本発明の第1の実施例の光ディスクの概観を示した図である。図1(a)において、101は第1の実施例の光ディスク、102はデータの記録再生を行うRAM領域、103は予め再生情報がプリフォーマットされているROM領域、104はRAM領域102とROM領域103の境界を示す境界領域、105はセクタ、106a, b, cはゾーンである。光ディスク101は一周あたり複数のセクタ105に分割され、半径方向には複数のゾーン106a, b, c, に分割されており、各ゾーン内での一周あたりのセクタ数は一定である。また、ゾーン106a, bはRAM領域102として構成され、ゾーン106cはROM領域103として構成されている。図1(b)は図1(a)に示した境界領域104付近の平面拡大図である。図1(b)において、110はRAM領域102における凸状の溝トラック、111はRAM領域102における凹状の溝トラック、112はROM領域103におけるトラックである。RAM領域102には凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111の2本のスパイラル状の溝トラックが設けられており、情報は凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111の双方に記録されるよう構成されている。そして、ROM領域103におけるトラック112もスパイラル状に設けられている。

【0020】また、各ゾーン106a, b, c内の情報がそれぞれCAV方式により記録再生可能なようにフォーマットされており、各ゾーン毎の最内周トラックでのセクタの長さがほぼ等しく、MCAVまたはMCLV方式に対応したフォーマットがなされている。従って、図1(b)に示すように、RAM領域102であるゾーン106bの内周側のセクタ105の長さ、ROM領域103であるゾーン106cの外周側のセクタ105の長さとは一致していない。

【0021】ここで、第1の実施例の光ディスク101をカッティングするためのカッティングマシンの一実施例の構成を図2に示す。図2において、プリフォーマットデータの生成および記録すべき入力データを所望のフォーマットへ変換を行うフォーマッタ201からの出力に応じて、レーザー発振器203から発射されるレーザー光を基板205の半径方向に1トラックピッチ程度の微小な範囲に偏向する偏向器204を介して、変調器202はレーザー光を変調し、変調されたレーザー光は対物レンズ204を介してフォトレジストが塗布された円

盤状の基板205に集光される。さらに、回転制御回路207は基板205を回転させるスピンドルモータ208の回転を制御し、送り制御回路209は変調器202および対物レンズ206から成る記録ヘッド210を基板205の半径方向に任意の速度で走査するよう制御する。コントローラ211はカッティングするディスクのフォーマットに応じて、フォーマッタ201、偏向器204、回転制御回路207および送り制御回路209を制御し、所望のディスクの原盤をカッティングする。図には示していないが、光ディスク10は、カッティングされた原盤を基にインジェクション等の手法により大量に複製される。

【0022】光ディスク101のカッティングにおいて、基本動作としては、スピンドルモータ208を一定角速度で回転させ、内周から外周方向に記録ヘッド210を移動させ、フォーマッタ201の出力である記録すべき入力データおよびプリフォーマットデータを順次記録していく。ここで、光ディスク101は3つのゾーン106a, b, cに分割されており、各ゾーン内においては、フォーマッタ201からの出力データの転送レートは同一であるが、最内周ゾーン106cから順次、最外周ゾーン106aへ、フォーマッタ201からの出力データの転送レートを速くすることにより、各ゾーン毎の平均記録密度が同一となるようにしている。

【0023】続いて、光ディスク101のRAM領域102についてさらに詳細に説明する。RAM領域102でのセクタ105は、先頭から情報領域のトラックアドレス、セクタアドレス、この各アドレスに対する誤り符号等の情報を有する識別情報領域113aと、トラックの補正を行うために必要なウォブルビット116a, bを有するサーボ領域114aと、情報の記録再生を行うための情報領域115aとから成っている。識別情報領域113aに設けられている識別情報用のビットは凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111のほぼ境界線上に配置され、隣接する凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111の情報領域は同じ識別情報に基づいて識別するように形成されている。凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111はプッシュプル法でトラックずれ信号を検出してトラッキング制御を行うとトラックずれ信号の極性が反対となる。従って、凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111の情報領域の識別情報ビットが同一であっても、トラッキング制御の極性から凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111の判定ができるので何ら問題無い。

【0024】また、117の一点鎖線は凸状の溝トラック110および凹状の溝トラック111それぞれの中心線を示しており、ウォブルビット116a, bは各トラック毎に、トラックの中心線117に対して対称で半径方向に重ならないように、それぞれ半トラックピッチずつ、半径方向にシフトしてプリフォーマットされてい

る。これらウォブルビット116a, bは、凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111を利用したプッシュプル法でのトラックずれ信号に含まれるオフセットを補正するためのものである。

【0025】すなわち、図2に示したカッティングマシンのフォーマット201より識別情報領域113aとウォブルビット116a, bのデータを生成し、レーザー発振器203からのレーザー光が変調され、図1

(b)に示されているようなビットを形成する。連続した凸状の溝トラック110をスパイラル状にカッティングすれば、必然的に凸状の溝トラック110間が連続した凹状の溝トラック111となる。凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111に別個に識別情報を設けると、凸状の溝トラック110用と凸状の溝トラック111用の識別情報をカッティングする光ビームの他に少なくとも凹状の溝トラック111用の識別情報をカッティングする光ビームが必要となる。しかしながら、本実施例のように識別情報を凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111で兼用すれば、凸状の溝トラック110と識別情報をカッティングする光ビームのみとすることができ。また、凸状の溝トラック110の幅あるいは凹状の溝トラック111の幅、識別情報領域113a内のビットの幅及びウォブルビット116a, bの幅をほぼ等しくすれば、識別情報領域113a内のビット、ウォブルビット116a, bをカッティングする際には、カッティングマシンの偏向器204を用いて光ディスク101の半径方向に半トラックピッチずつ移動させることにより、凸状の溝トラック110をカッティングする光ビームと同じ光ビーム、すなわち1本の光ビームでカッティングすることがでる。

【0026】次に、ROM領域103についてさらに詳細に説明する。ROM領域103でのセクタ105は、RAM領域102と同様に、先頭から情報領域のトラックアドレス、セクタアドレス、この各アドレスに対する誤り符号等の情報を有する識別情報領域113bと、再生専用データがプリフォーマットされている情報領域115bとから成っている。情報領域115bには、光ディスクのフォーマット情報、例えばROM領域103、RAM領域102の範囲、また、記録パワー情報、再生パワー情報等の再生装置をコントロールするために必要な制御情報、あるいは、様々なシステムソフト、ゲームソフト、各種プログラム等の再生専用データなどが予めプリフォーマットされており、これら再生専用データは、例えばEFM変調方式、(1-7) RLL変調方式で記録されている。すなわち、ROM領域103ではRAM領域102の様に、凹凸状の連続溝トラックではないが、再生専用データビットがスパイラル状に連続的に配列されており、ROM領域103でのトラック112のピッチTbはRAM領域102での凸状の溝トラック110毎のピッチTaのほぼ半分の関係にある。

【0027】ROM領域103についても、RAM領域102と同様に、図2に示したカッティングマシンのフォーマット201より識別情報領域113bと情報領域115bのデータを生成し、レーザー発振器203からのレーザー光が変調され、凹凸状のビットをスパイラル状に形成する。

【0028】さらに、境界領域104について詳細に説明する。本発明の第1の実施例の光ディスク101は内周から外周へ記録再生するもので、最内周ゾーン106cにROM領域103を設定している。従って、内周のROM領域103をカッティングし、最内周ゾーン106cに隣接する外周ゾーン106bからRAM領域102を順次カッティングしていくことになる。ここで、RAM領域102の凸状の溝トラック110のピッチTaはROM領域103のトラックピッチTbのほぼ倍の関係にあるため、カッティングマシンの記録ヘッド210の一周あたりの半径方向の移動量をRAM領域102からは倍(Ta)にする必要がある。しかし、ROM領域103からRAM領域102へのカッティングの移行時に、瞬時に移動量を倍にすることは非常に困難であり、ROM領域103からRAM領域102への境界領域104では、この倍の移動量に安定するまでの時間はディスク上のトラックピッチは、徐々に倍のピッチへと変化していくことになる。

【0029】図1(b)に示す112a, 112bは、カッティングマシンの記録ヘッド210からの光ビームがROM領域103のトラックピッチTbからトラックピッチTe, Tf, Tg, Ta (Tb < Te < Tf < Tg < Ta) に変化していく区間にビットを形成するようにカッティングを行った場合のトラックの中心を示すものであり、この区間、すなわち境界領域104は強制的にビットをカッティングしないようにして形成されたミラー部から成っている。記録ヘッド210からの光ビームの移動量が変化する期間をミラー部から成る境界領域104に設定することにより、コントローラ211はトラックピッチ変化中のタイミングに応じて、光ディスク101をカッティングするためのデータを変換するフォーマット201の出力データを単にマスクするよう制御することにより、境界領域104を容易に生成することが可能となる。

【0030】図3は光ディスク101を半径方向に切断したときの断面図を拡大誇張して示したものである。ポリカーボネイト樹脂等の基板301の一方の表面上には凸状の溝トラック110、凹状の溝トラック111あるいはROM領域103の再生専用データビットが形成されている。そして、その上にSiO₂等の誘電体膜302、記録材料膜303、誘電体膜304、アルミニウム等の反射層305を順次設け、さらに反射層305と保護層307を接着剤により接着したものであり、306は接着剤よりなる接着層である。

【0031】反射層305は、RAM領域102における記録感度を向上させ、かつ放熱を良好にして熱衝撃より記録材料膜303を保護するために設けられている。記録材料膜303は、例えば、Te（テルル）、Sb（アンチモン）、Ge（ゲルマニウム）を主成分とした相変化型記録材料をスパッタリング等の手法で形成したものである。誘電体膜302、304は記録材料膜303を湿度あるいは熱衝撃より保護するためのものであり、省略することができる。

【0032】相変化型記録材料は、加熱した後に徐冷すると結晶質となり、溶融した後に急冷すると非晶質となる性質を持っている。この性質を利用して、相変化型記録媒体は結晶状態と非晶状態を可逆的に変化させ、フロッピーディスクあるいはハードディスク等の磁気記録媒体と同じように、同じ場所に何回でも情報を重ね書きできる。相変化型記録媒体上に情報を記録する場合、記録媒体を所定の速度で回転させ、溝トラック上に光ビームが位置するようにトラッキング制御しながら、記録する信号に応じて光ビームの強度を非晶化レベルと結晶化レベルの間で強弱に変調して行う。例えば記録マークが非晶状態となるように記録する場合には、薄膜を溶融する程度の光量の光ビームを照射して非晶状態のマークを形成し、記録マーク以外の期間は溶融しない程度の光量の光ビームを照射して結晶化する。従って、記録マーク以外の期間は、以前の状態が非晶質であろうと結晶質であろうと結晶状態となり、情報が既に記録されている場所であってもオーバーライトできる。この相変化型記録媒体上に記録されている情報を再生するには、非晶状態と結晶状態で反射率または透過率が異なることを利用して行う。例えば、弱い一定の光ビームを照射し、記録媒体からの反射光を光検出器で受光して、反射光量の変化で情報の再生を行う。

【0033】上述した光ディスク101を装填して情報を記録または再生する装置の一例に関して図4を参照しながら簡単に説明する。図4において、401は光ディスク101を回転駆動するモータ、402は光ディスク101にレーザー光を放射して反射光を検出する光ヘッドである。光ヘッド402は光源（省略）から放射されたレーザー光を光ディスク101上に収束させる収束レンズ421と、光ディスク101上に放射されたレーザー光の反射光を検出する4分割光検出器422を備えている。ここで、4分割光検出器422は光ディスク101の半径方向に対応するようにACとBDに分割され、光ディスク101のトラック方向に対応するようにABとCDに分割されている。403は4分割光検出器422の出力より、それぞれ信号(A+D)、信号(B+C)、信号(A+B+C+D)、信号(A+C-B-D)をそれぞれ演算、増幅する演算器である。信号(A+C-B-D)はプッシュプル法によるトラックずれ信号であり、光ディスク101上の光ビームと凹状の溝ト

ラック111あるいは凸状の溝トラック110との位置ずれを示す。信号(A+D)、信号(B+C)は、ディスク101上の光ビームとROM領域103のトラック112との位置ずれ信号を得るために用いる。また、信号(A+B+C+D)は光ディスク101上に記録されている情報を再生するのに用いられる。光ディスク101はモータ401の回転軸に取り付けられて所定の回転数で回転されている。収束レンズ421はアクチュエータ404の可動部に取り付けられており、アクチュエータ404は可動部に設けられているトラッキング用のコイルと固定部に取り付けられている永久磁石より構成されている。そしてこのコイルに電流を流すと、コイルが受ける電気磁気力によって収束レンズ421は光ディスク101の半径方向、すなわち光ディスク101上の凹状および凸状の溝トラック111、110または、ROM領域103のトラック112を横切るように移動する。また、アクチュエータ404の可動部にはフォーカス用のコイルも取り付けられており、このコイルに電流を流すとコイルが受ける電気磁気力によって収束レンズ421は光ディスク101の面と垂直な方向に移動できるように構成されている。収束レンズ421は光ディスク101上に照射されている光ビームが常に所定の収束状態となるようにフォーカス制御される。光ヘッド402及びアクチュエータ404の固定部はリニアモータ405によって光ディスク101の半径方向に一体となって移動するように構成されている。

【0034】演算器403の出力信号(A+B+C+D)はウォブルピットよりトラックずれを検出するウォブルトラッキングエラー信号生成回路406に入力されており、ウォブルトラッキングエラー信号生成回路406は一对のウォブルピット116a, bの再生信号のそれぞれのピークを検出し、両ピークレベルの差に応じた信号を生成する。トラッキングエラー補正回路408は演算器403の出力信号(A+C-B-D)とウォブルトラッキングエラー信号生成回路406の出力信号の差を演算し、その出力信号は、トラッキング制御の極性を反転させるための極性反転回路409と、極性反転回路409の出力信号とトラッキングエラー補正回路408の出力信号とを切り換える切換器410に出力される。

【0035】さらに、演算器403の出力信号(A+D)と(B+C)は位相差トラッキングエラー信号生成回路407に入力されており、位相トラッキングエラー信号生成回路407は信号(A+D)と信号(B+C)との位相差を基にトラックずれに応じた信号を生成する回路である。切換器410の出力及び位相差トラッキングエラー信号生成回路407の出力は切換器411に入力され、そのどちらかの選択された信号は切換器411を経由して、トラッキング制御系の位相を補償するための位相補償器412を介してアクチュエータ404を駆動制御するための第1の制御回路413に入力され、第

1の制御回路413はこの出力に応じて光ディスク101上に収束されている光ビームが常にトラックの中心線上に位置するようアクチュエータ404を制御する。また、切換器411の出力は、位相補償器412、414を介して第2の制御回路415に入力され、第2の制御回路415はこの出力に応じて収束レンズ421が自然の状態を中心に移動するようにリニアモータ405を制御する。

【0036】ここで、RAM領域102でのトラッキング時は切換器411のaとcが接続され、ROM領域103でのトラッキング時はbとcが接続されるようにトラッキング制御切換制御回路416によって切り換えられる。RAM領域102において、極性切換制御回路417は選択信号を切換器410に送り、凹状の溝トラック111上に光ビームを位置させるのか凸状の溝トラック110上に位置させるのかを制御する。例えば、凹状の溝トラック111上に光ビームを位置させる場合には切換器410はトラッキングエラー補正回路408の出力信号を出力し、凸状の溝トラック110上に光ビームを位置させる場合には切換器410は極性反転回路409の出力信号を出力する。すなわち、凹状の溝トラック111と凸状の溝トラック110とでトラッキングエラー信号の極性を反転させる。また、ROM領域103においては、位相差トラッキングエラー信号生成回路407からの出力信号により、ROM領域のトラック112上に光ビームが位置するように制御する。

【0037】このように構成することにより、RAM領域102とROM領域103を備えた光ディスクに対して、それぞれの領域毎にトラッキングエラー検出信号を切り換えてやれば、光ビームをトラックの中心に精度良く追従させることができる。

【0038】ここで、前述したように、第1の実施例の光ディスク101はRAM領域102、ROM領域103に分割され、RAM領域102とROM領域103の境界に、ミラー部から成る境界領域104が設定されている。光ディスク101上には、このような数本のトラックに渡って何等ビットが形成されていない箇所はないため、高速かつ容易に境界領域104を検出することができる。

【0039】図1(b)に示すように、ROM領域103はトラック112方向に様々な長さのビットが凸状の溝トラック110とほぼ同一間隔でスパイラル状に配列されているため、不連続な溝トラックと等価となり、RAM領域102に比べてROM領域のアッシュブル法によるトラッキングエラー信号は振幅が小さくなり、トラッキング精度が落ちる。そこで、境界領域104でRAM領域102に入ったかあるいはROM領域103に入ったかを検出してトラッキングエラー信号の切り換えを行えば、ROM領域103でのトラッキング制御をより精度良く行うことができる。例えば、RAM領域102

からROM領域103のトラック112を検索する際に、境界領域104を横切ったことを検出して、図4に示した位相差トラッキングに切り換えればよい。また、境界領域104でROM領域103に入ったことを検出して記録パワーを放射させないようにし、ROM領域103における記録材料が変態しないようにすることもできる。このように、境界領域104を設けることにより、RAM領域102とROM領域103の境界を容易に検出できるため、両領域でのトラッキング制御および記録と再生処理を精度良く行うことができるという非常に大きな効果が得られる。

【0040】さらに、ROM領域103とRAM領域102の境界からカッティングのトラックピッチを倍に変更することが必要ではあるが、RAM領域102とROM領域103とを備えた光ディスクを1本の光ビームでかつ、連続してカッティングすることができ、カッティングマシンの構成が簡単となる。そして、境界領域104のカッティングに関しても、フォーマット201からの変調器202へのプリフォーマット用データを単にマスクするだけでミラー部から成る境界領域104を容易に生成することが可能となる。また、本実施例のようにミラー部から成る境界領域104で連続にピッチを変えながらカッティングする以外に、一端、ROM領域のカッティング後、RAM領域のトラックピッチに設定しなおして、再度RAM領域のカッティングを不連続にカッティングすることもできるので原盤のカッティングも容易となる。尚、境界領域104は少なくとも光ディスク101の一回転分以上あればよく、送り速度が安定するように任意の複数回転分の領域とすることができる。

【0041】ここで、ROM領域103のトラック112のピッチが凹状の溝トラック111のピッチまたは凸状の溝トラック110のピッチのほぼ半分に相当する実施例について述べたが、この半分のピッチに限定されることなく、トラック112のピッチを凹状または凸状の溝トラック111、110のトラックピッチより狭い最適な任意のピッチに設定することにより、ROM領域103、RAM領域102ともに高密度化が図れる。

【0042】図5は、本発明の第2の実施例の光ディスクの平面拡大図である。図5は図1に示した光ディスク101と境界領域が異なるのみであり、図1と同じものには同一の番号を付し、詳細な説明は省略する。また、第1の実施例における光ディスク101と同様に、図2に示したカッティングマシンを用いてカッティングすることができる。

【0043】図5において、ROM領域103の情報領域115b内の再生専用データは、例えば(1-7)RLI変調方式で記録されている場合、最短ビット長を2とすると、最大ビット長および最大ビット間隔は8の長さとなる。図5に示すように、境界領域504には最短ビット長を2とすると最大ビット長が9以上、最大ビッ

ト間隔が9以上となるような周期パターンを記録し、再生装置にてこの周期パターンが容易に検出できるようにしている。前述したカッティングマシンの記録ヘッド202からの光ビームがROM領域103のトラックピッチTbからトラックピッチTe、Tf、Tg、Ta (Tb<Te<Tf<Tg<Ta) に変化していく区間に、この周期パターンを記録する。従って、このパターンは情報領域115bの変調則には適合しないデータビットパターンであるので、境界領域504を検出することが容易となる。

【0044】第2の実施例の光ディスク501は第1の実施例における光ディスク101と同様に、図3にて示した構造を持ち、上述した光ディスク101を装填して情報を記録または再生する装置に関しては、図4にて示した装置を用いることができ、RAM領域102においては、第1の実施例の光ディスク101にて説明した様に、高密度化に対して高精度なトラッキング制御を行うことができる。すなわち、図1(b)に示すようにROM領域103はトラック112方向に様々な長さのビットが凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111とのピッチTdと、ほぼ同一間隔でスパイラル状に配列されているため、疑似的な連続溝としてブッシュアップトラッキングを行うことが可能であるが、トラックずれ信号の品質が低下するためにトラッキング制御が不安定となりやすい。従って、ROM領域103においても、トラッキング制御をより精度良く行うために、図4にも示したように、位相差トラッキング方式に切り換えてやればよく、前述の境界領域を104の検出時に切り換え処理を行うことができる。また、基本的にRAM領域102では記録、ROM領域103では再生を行うため、この記録と再生の光ヘッドのパワー設定等の切り換え処理を行う必要であるが、前述の境界領域104の検出時に、記録再生の切り換え処理を行うことができる。

【0045】以上説明したように、本発明の第2の実施例の光ディスクは、ROM領域103とRAM領域102の境界からカッティングのトラックピッチを倍に変更する必要があるが、RAM領域102とROM領域103とを備えた光ディスクを1本の光ビームで、かつ連続してカッティングすることができ、カッティングマシンの構成が簡単となる。

【0046】また、カッティングマシンの記録ヘッド210からの光ビームの移動量が変化するROM領域103とRAM領域102の境界領域504を特定のパターンにて設定することにより、RAM領域102とROM領域103の境界を容易に検出でき、この検出時に、両領域でのトラッキング制御および記録と再生処理を容易に切り換えることが可能となる。したがって、ROM領域103でのトラッキング精度を向上することができ、ROM領域103においては記録パワーを放射しないようにし、記録材料が変態しないようにすることも容

易に可能となる。

【0047】また、ROM領域103のトラック112のピッチが凹状の溝トラック111のピッチまたは凸状の溝トラック110のピッチのほぼ半分に相当する実施例について述べたが、この半分のピッチに限定されることなく、凹状及び凸状の溝トラック111、110とトラック112のピッチをそれぞれ最適な任意のピッチに設定することにより、ROM領域103、RAM領域102ともに高密度化が図れる。尚、境界領域104は少なくとも光ディスク101の一回転分以上あればよく、送り速度が安定するように任意の複数回転分の領域とすることができる。次に、本発明の第3の実施例の光ディスクについて図6を参照して説明する。図6(a)は本発明の第3の実施例の光ディスクの概観を示した図である。図6(a)において、601は光ディスク、602はデータの記録再生を行うRAM領域、603は予め再生情報がプリフォーマットされているROM領域、604は破線によって囲まれているRAM領域602とROM領域603の境界部、605はセクタ、606a、b、cはゾーンである。光ディスク601は一周あたり複数のセクタ605に分割され、半径方向には複数のゾーン606a、b、c、に分割されており、各ゾーン内での一周あたりのセクタ数は一定である。また、ゾーン606a、bはRAM領域602として構成され、ゾーン606cはROM領域603として構成されている。【0048】図6(b)は図6(a)に示した破線で囲まれた境界部604付近の平面拡大図である。図6(b)において、610はRAM領域602における凸状の溝トラック、611はRAM領域602における凹状の溝トラック、612はROM領域603におけるトラックである。RAM領域102の凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611は並列してスパイラル状に設けられており、情報は凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611のそれぞれに記録されるよう構成されている。そして、ROM領域603のトラック612においても同様に連続してスパイラル状に設けられている。また、各ゾーン606a、b、c内はそれぞれCAV方式により記録再生可能なようにフォーマットされており、各ゾーン毎の最内周トラックでのセクタの長さがほぼ等しく、MCAVまたはMCLV方式に対応したフォーマットがなされている。従って、図6(b)に示すように、RAM領域602であるゾーン606bの内周側のセクタ605の長さ、ROM領域603であるゾーン606cの外周側のセクタ605の長さとは一致していない。

【0049】ここで、RAM領域602についてさらに詳細に説明する。RAM領域602でのセクタ605は、先頭から情報領域のトラックアドレス、セクタアドレス、この各アドレスに対する誤り符号等の情報を有する識別情報領域613aと、トラッキングの補正を行う

15

ために必要なウォブルビット616a、bを有するサーボ領域614aと、情報の記録再生を行うための情報領域615aとから成っている。識別情報領域613aに設けられている識別情報用のビットは凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611のほぼ境界線上に配置され、隣接する凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611の情報領域は同じ識別情報に基づいて識別するように形成されている。凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611はプッシュプル法でトラックずれ信号を検出してトラッキング制御を行うとトラックずれ信号の極性が反対となる。従って、凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611の情報領域の識別情報ビットが同一であっても、トラッキング制御の極性から凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611の判定ができるので何ら問題無い。

【0050】また、617の一点鎖線は凸状の溝トラック610および凹状の溝トラック611それぞれの中心線を示しており、ウォブルビット616a、bは各トラック毎に、トラックの中心線617に対して対称で半径方向に重ならないように、それぞれ半トラックピッチずつ、半径方向にシフトしてプリフォーマットされている。これらウォブルビット616a、bは、凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611を利用したプッシュプル法でのトラックずれ信号に含まれるオフセットを補正するためのものである。また、凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611のピッチTdは凸状の溝トラック610毎のピッチTaのほぼ半分である。

【0051】次に、ROM領域603についてさらに詳細に説明する。ROM領域603でのセクタ605は、RAM領域602と同様に、先頭から情報領域のトラックアドレス、セクタアドレス、この各アドレスに対する誤り符号等の情報を有する識別情報領域613bと、トラッキングの補正を行うために必要なウォブルビット616c、dを有するサーボ領域614bと、再生専用データがプリフォーマットされている情報領域615bとから成っている。情報領域615bは光ディスクのフォーマット情報、例えばROM領域603およびRAM領域602の範囲、または記録パワー情報、再生パワー情報などの記録再生装置をコントロールするために必要な制御情報あるいは、様々なシステムソフト、ゲームソフト、各種プログラム等の再生専用データが予めプリフォーマットされており、これら再生専用データは、例えばEFM変調方式、(1-7)RL変調方式で記録されている。すなわち、ROM領域603ではRAM領域602の様に、凹凸状の連続溝トラックではないが、再生専用データビットがスパイラル状に連続的に配列されており、ROM領域603でのトラック612のピッチとRAM領域602での凸状の溝トラック610毎のピッチとはほぼ同一ピッチTaである。

【0052】また、第3の実施例の光ディスク601は

16

第1の実施例における光ディスク101と同様に、図3にて示した構造を持ち、その説明は第1の実施例における光ディスク101と同様であるので説明は省略する。また、上述した光ディスク601を装填して情報を記録または再生する装置に関しては、図4にて示した装置を用いることができ、第1の実施例の光ディスク101にて説明した様に、高密度化に対して高精度なトラッキング制御を行うことができる。

【0053】さらに、光ディスク601のカッティングに関しては、図2にて示したカッティングマシンを用いることができる。この第3の実施例の光ディスク601をカッティングする場合、第1の実施例の光ディスク101と同様に、連続した凸状の溝トラック610をスパイラル状にカッティングすれば、必然的に凸状の溝トラック610間が連続した凹状の溝トラック611となる。凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611に別個に識別情報を設けると、凸状の溝トラック610用と凸状の溝トラック611用の識別情報をカッティングする光ビームの他に少なくとも凹状の溝トラック611用の識別情報をカッティングする光ビームが必要となる。しかしながら、本実施例のように識別情報を凸状の溝トラック610と凹状の溝トラック611で兼用すれば、凸状の溝トラック610と識別情報をカッティングする光ビームのみとすることができ、また、凸状の溝トラック610の幅あるいは凹状の溝トラック611の幅、識別情報領域613a内のビットの幅及びウォブルビット616a、bの幅をほぼ等しくすれば、識別情報領域613a内のビット、ウォブルビット616a、bをカッティングする際には、カッティングマシンの偏向器204を用いて光ディスク601の半径方向に微少に移動させることにより、凸状の溝トラック610をカッティングする光ビームと同じ光ビーム、すなわち1本の光ビームでカッティングすることができる。さらに、ROM領域603での再生専用データビット列のトラック612がRAM領域602での凸状の溝トラック610のトラックピッチと同一であるため、上述のようにRAM領域602からROM領域603へ、あるいはROM領域603からRAM領域602へのカッティングを、カッティングマシンの記録ヘッド210からの光ビームの一周あたりの半径方向の移動量を固定のままで、1本の光ビームで連続してカッティングが行える。このように、本発明の第3の実施例の光ディスク601は、1本の光ビームでかつ、記録再生領域と再生専用領域を両方備えたディスクを精度よく、連続してカッティングすることができるのでカッティングマシンの構成が非常に簡単となる。

【0054】図6(b)に示すように、ROM領域603はトラック612方向に様々な長さのビットがスパイラル状に配列されているため、不連続な溝トラックと等価となり、RAM領域602でのトラッキングに比べ精

度が落ちる。しかし、ROM領域603のトラックピッチはRAM領域602の凸状の溝トラック610のピッチとほぼ同一であるため、ROM領域603のトラックピッチはRAM領域602の凹および凸状の溝トラック611、610のピッチに比べ十分広く、疑似的な連続溝としてプッシュプルトラッキングを行うことが可能である。さらに、ROM領域603にもサーボ領域614bを設けていることから、プッシュプルトラッキングによるトラックずれ信号に含まれるオフセットを低減することができる。従って、RAM領域602とROM領域603のトラックが連続しているで、両領域のトラッキングをプッシュプルトラッキング制御にて連続に行うことができる。

【0055】上述したように、本発明の第3の実施例の光ディスクは、ROM領域603での再生専用データビット列のトラック612がRAM領域602での凸状の溝トラック610あるいは凹状の溝トラック611のどちらか一方の溝トラックと連続したスパイラルとすることができるので、この連続したスパイラルトラックであればROM領域603とRAM領域602を連続的に再生することができる。しかしながら、ROM領域603のトラックピッチは広くなるので、高密度化の観点からRAM領域602を広く、一部分をROM領域603とした光ディスクに好適である。

【0056】ここで、ROM領域603でのトラッキング制御をより精度良く行う必要があれば、図4にて示した装置を用い、RAM領域602ではプッシュプルトラッキング制御を行い、ROM領域603では位相差トラッキング制御を用いれば良い。ただし、この場合、RAM領域602とROM領域603でのトラッキング制御方式を切り換える処理が必要となり、トラッキング制御切り換えを行うために、前述した本発明の第1の実施例にて説明したミラー部から成る境界領域を設けるのがよい。

【0057】そこで、第3の実施例の光ディスク601に境界領域を設けたものについて図7を参照して説明する。図7(a)は第4の実施例の光ディスクの概観を示した図である。図7(a)において、701は第4の実施例の光ディスク、702はRAM領域、703はROM領域、704はRAM領域702とROM領域703の境界を示す境界領域、705はセクタ、706a、b、cはゾーンである。光ディスク701は第3の実施例の光ディスク601と同様に、一周あたり複数のセクタ705に分割され、半径方向には複数のゾーン706a、b、cに分割されており、各ゾーン内での一周あたりのセクタ数は一定である。また、ゾーン706a、bはRAM領域702として構成され、ゾーン706cはROM領域703として構成されている。

【0058】図7(b)は図7(a)に示した境界領域704付近の平面拡大図である。図7(b)において、

710はRAM領域702における凸状の溝トラック、711はRAM領域702における凹状の溝トラック、712はROM領域703におけるトラックである。RAM領域702の凸状の溝トラック710と凹状の溝トラック711は並列してスパイラル状に設けられており、情報は凸状の溝トラック710と凹状の溝トラック711のそれぞれに記録されるよう構成されている。そして、ROM領域703のトラック712においても同様に連続してスパイラル状に設けられている。また、各ゾーン706a、b、c内の情報がCAV方式により記録再生可能なようにフォーマットされており、各ゾーン毎の最内周トラックでのセクタの長さがほぼ等しく、MCAVまたはMCLV方式に対応したフォーマットがなされている。

【0059】ここで、RAM領域702については、第3の実施例の光ディスク601内のRAM領域602と番号は違うものを付したが、内容はまったく同一であるので説明は省略する。

【0060】次に、ROM領域703についてさらに詳細に説明する。ROM領域703でのセクタ705は、RAM領域702と同様に、先頭から情報領域のトラックアドレス、セクタアドレス、この各アドレスに対する誤り符号等の情報を有する識別情報領域713bと、再生専用データがプリフォーマットされている情報領域715bとから成っている。情報領域715bには、光ディスクのフォーマット情報、例えばROM領域703、RAM領域702の範囲、また、記録パワー情報、再生パワー情報等の再生装置をコントロールするために必要な制御情報、あるいは、様々なシステムソフト、ゲームソフト、各種プログラム等の再生専用データなどが予めプリフォーマットされており、これら再生専用データは、例えばEFM変調方式、(1-7)RLL変調方式で記録されている。ROM領域703ではRAM領域702の様に、凹凸状の連続溝トラックではないが、再生専用データビットがスパイラル状に連続的に配列されており、ROM領域703でのトラック712のピッチとRAM領域702での凸状の溝トラック710毎のピッチとはほぼ同一ピッチTaである。

【0061】さらに、境界領域704について説明する。本発明の第4の実施例の光ディスク701は内周から外周へ記録再生するもので、最内周ゾーン706cにROM領域703を設定している。従って、内周のROM領域703をカッティングし、最内周ゾーン706cに隣接する外周ゾーン706bからRAM領域702を順次カッティングしていくことになる。

【0062】ここで、RAM領域702の凸状の溝トラック710のピッチはROM領域703のトラックピッチとはほぼ同一の関係にあるため、記録ヘッド210の一周あたりの半径方向の移動量は固定のままでよく、コントローラ211は境界領域704の記録時のタイミング

に依じて、カッティングするためのデータを変換するフォーマット201の出力データを単にマスクするよう制御することにより、境界領域704を容易に生成することが可能となる。図7(b)の712a, b, cは境界領域704をミラー部とせず、何らかのデータビットを記録した場合のトラックを表している。

【0063】第4の実施例の光ディスク701の全周に渡って、このようにトラックに何等ビットが形成されていない箇所はないため、容易に境界領域704を検出することができ、RAM領域702とROM領域703との検索時に高速に対応することができる。

【0064】また、第4の実施例の光ディスク701は第1の実施例における光ディスク101と同様に、図3にて示した構造を持ち、その説明は第1の実施例における光ディスク101と同様であるので説明は省略する。さらに、上述した光ディスク701を装填して情報を記録または再生する装置に関しては、図4にて示した装置を用いることができ、第1の実施例の光ディスク101にて説明した様に、高密度化に対して高精度なトラッキング制御を行うことができる。従って、ROM領域703においても、トラッキング制御をより精度良く行うには、図4にも示したように、位相差トラッキング方式に切り換えてやればよく、前述の境界領域を704の検出時に切り換え処理を行うことができる。また、基本的にRAM領域702では記録再生、ROM領域703では再生のみを行うため、前述の境界領域704を検出して記録禁止あるいは記録禁止の解除を行うことができる。

【0065】以上説明したように、本発明の第4の実施例の光ディスク701は、ウォブルビット716a, bをカッティングする際に偏向器204を用いて光ディスク701の半径方向に微少に移動させる必要があるが、RAM領域702とROM領域703とを備えた光ディスクを1本の光ビームでかつ、連続してカッティングすることができ、カッティングマシンの構成が簡単となる。さらに、境界領域104のカッティングに関しても、フォーマット201からの変調器202へのプリフォーマット用データを単にマスクするだけでミラー部から成る境界領域704を容易に生成することが可能となる。

【0066】図8は、本発明の第5の実施例の光ディスクの平面拡大図である。尚、図8は図7に示した光ディスク701と境界領域が異なるのみであり、図7と同じものには同一の番号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0067】ROM領域703の情報領域715b内の再生専用データが、例えば、(1-7)RLL変調方式で記録されている場合、最短マーク長を2とすると、最大マーク長および最大マーク間隔は8の長さとなる。境界領域804には最短マーク長を2とすると最大マーク長が9以上、最大マーク間隔は9以上となるような周期

パターンを記録し、再生装置でこの周期パターンが容易に検出できるようにしている。すなわち、この周期パターンは情報領域715bの変調則には適合しないデータビットパターンであるので、境界領域804を容易に検出することができる。

【0068】以上説明したように、本発明の第5の実施例の光ディスクは、ウォブルビット716a, bをカッティングする際に偏向器204を用いて光ディスクの半径方向に微少に移動させる必要があるが、RAM領域702とROM領域703と境界領域804とを備えた光ディスクを1本の光ビームでかつ、連続してカッティングすることができ、カッティングマシンの構成が簡単となる。また、ROM領域703とRAM領域702の境界領域804を特定のパターンにて設定することにより、RAM領域702とROM領域703の境界を容易に検出できるため、両領域でのトラッキング制御および記録と再生処理を容易に切り換えることが可能となる。

【0069】以上本発明を詳細に説明したが、本発明は各実施例により何ら限定されない。例えば、図1、図5、図6、図7及び図8に示した本発明の実施例の光ディスクは3つのゾーンを有するが、3つに限定されるものでなく、例えば2や4以上、または、1つのゾーンで構成された光ディスクに対しても、本発明は適応可能である。また、ROM領域のみを半径位置に関係なく線密度を一定とする記録としても何等問題ない。また、図4に示した装置ではROM領域を位相差トラッキング方式を用いた例を挙げているが、例えば3ビームトラッキング方式など、他のトラッキング方式でもよく、本発明の実施例に何等限定されない。さらに、本発明は記録材料に関係するものでなく、例えば光磁気記録材料であっても適応できることは言うまでもない。

【0070】

【発明の効果】以上のように、本発明の第1および第2の実施例における光ディスクは、凹状の溝トラックと凸状の溝トラックの双方にまたがるように識別情報用のビットと凹状または凸状の溝トラックの中心線に対して対称でかつトラック方向に離間した2つのウォブルビットが設けられているので、ROM領域とRAM領域との境界においてカッティングのトラックピッチを変更する必要はあるが、RAM領域の凹または凸状の溝トラック、識別情報用ビット、ウォブルビットをカッティングする1本の光ビームで境界領域を含め、ROM領域のカッティングを中断すること無く連続に行え、カッティングプロセスおよびカッティングマシンの構成が簡単となる。

【0071】また、ROM領域での再生専用データビット列のトラックがRAM領域での凸状または凹状の溝トラックのトラックピッチよりも狭いため、ROM領域を高密度にすることができる。ミラー部またはROM領域の情報ビットパターンには現れない特定の凹凸ビットパターンから成る境界領域を設けることにより、高速かつ

容易に境界領域を検出することができ、その結果、境界領域の検出時に、ROM領域とRAM領域とにそれぞれ適合した高精度なトラッキング制御および記録再生処理の切り換えを行うことができる。

【0072】さらに、境界領域を設けていることから、RAM領域、ROM領域ともに高密度化が図れる最適なトラックピッチを設定でき、この境界領域でトラックピッチを変えてカッティングすることができるので、原盤カッティングも容易となる。

【0073】また、本発明の第3の実施例における光ディスクにおいては、ROM領域とRAM領域の境界からカッティングのトラックピッチを同一のままで、1本の光ビームでかつ、RAM領域とROM領域を両方備えたディスクを連続してカッティングすることができるのでカッティングプロセスおよびカッティングマシンの構成が簡単となる。そして、ROM領域のトラックピッチが凸状または凹状の溝トラックのトラックピッチと同一であるため、ROM領域でのトラックずれ信号の品質の低下が少なく、ROM領域にもウォブルピットを設けていることから、ROM領域のトラッキング制御を他のトラッキング制御方式を用いることなく、RAM領域でのトラッキング制御方式にて行うことができたため、記録再生装置の低コスト、小型化にすることができる。

【0074】そして、本発明の第4および第5の実施例における光ディスクは、第3の実施例の光ディスクにおけるカッティングマシンの構成を簡単にできる効果を有しつつ、境界領域を設けることにより、第1および第2の実施例における光ディスクと同様に、RAM領域とROM領域でのトラッキング制御方式の切り換え処理や、RAM領域およびROM領域での記録と再生の切り換え処理を境界領域の検出時に行うことにより、RAM領域とROM領域の両領域の精度よいトラッキング制御や記録または再生処理を容易に行うことができる、といった多大な効果をもたらす。

【0075】本発明の光ディスク記録方法は、凹状及び凸状の溝トラックと凹凸ピットの形態で情報が記録されているビットトラックとの間に境界領域を設け、この境界領域にて、ビットトラックのピッチを凹または凸状の溝トラックのピッチよりも狭くなるように、それぞれ最適な任意のピッチに設定することができるので高密度化が図れ、RAM領域とROM領域とを備えた光ディスクを1本の光ビームでかつ、連続してカッティングすることができ、カッティングマシンの構成が簡単かつ、原盤のカッティングも容易となる。

【0076】さらに、ビットトラックのピッチを凹状または凸状の溝トラックのトラックピッチより狭い最適な

任意のピッチに設定することにより、ROM領域、RAM領域ともに高密度化が図れる。

【0077】また、本発明の光ディスク記録方法は、凹または凸状の溝トラックのピッチとビットトラックのピッチをほぼ同一になるように記録しているので、原盤をカッティングにおいて、カッティングマシンのカッティング用レーザービームの送り速度を一定のまま変える必要がなく、1本の光ビームでかつ、記録再生領域と再生専用領域を両方備えたディスクを精度よく、連続してカッティングすることができ、カッティングマシンの構成を簡単にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の第1の実施例における光ディスクの概観図

(b)は同実施例における光ディスクの境界領域付近を拡大した平面拡大図

【図2】本発明における光ディスクをカッティングするの好適なカッティングマシンの構成図

【図3】本発明における光ディスクの拡大断面図

【図4】本発明の一実施例の光ディスク上に情報を記録するあるいは再生するに好適な装置のブロック図

【図5】本発明の第2の実施例における光ディスクの境界領域を拡大した平面拡大図

【図6】(a)は本発明の第3の実施例における光ディスクの概念図

(b)は同実施例における光ディスクの境界領域を拡大した平面図

【図7】(a)は本発明の第4の実施例における光ディスクの概念図 (b)は同実施例における光ディスクの境界領域を拡大した平面拡大図

【図8】本発明の第5の実施例における光ディスクの境界領域を拡大した平面拡大図

【符号の説明】

101 光ディスク

102 RAM領域

103 ROM領域

104 境界領域

105 セクタ

106 a, b, c ゾーン

110 凸状の溝トラック

111 凹状の溝トラック

112 ROM領域103におけるトラック

113 a, b 認識情報領域

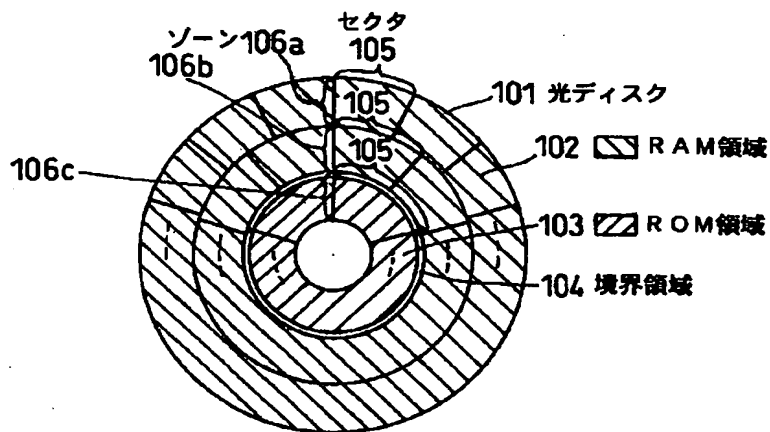
114 a サーボ領域

115 a, b 情報領域

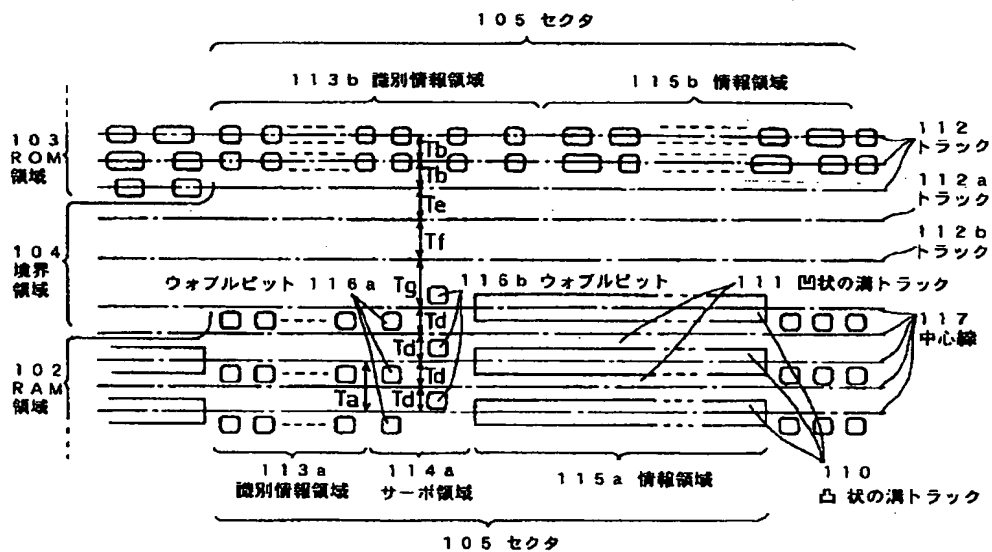
116 a, b ウォブルピット

【図1】

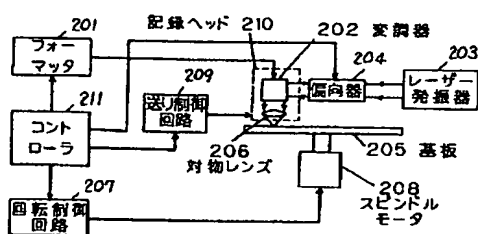
(a)



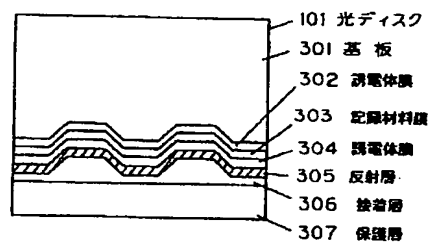
(b)



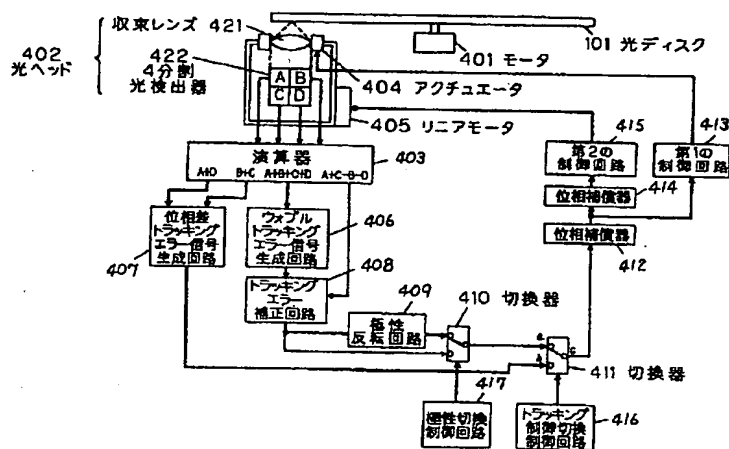
【図2】



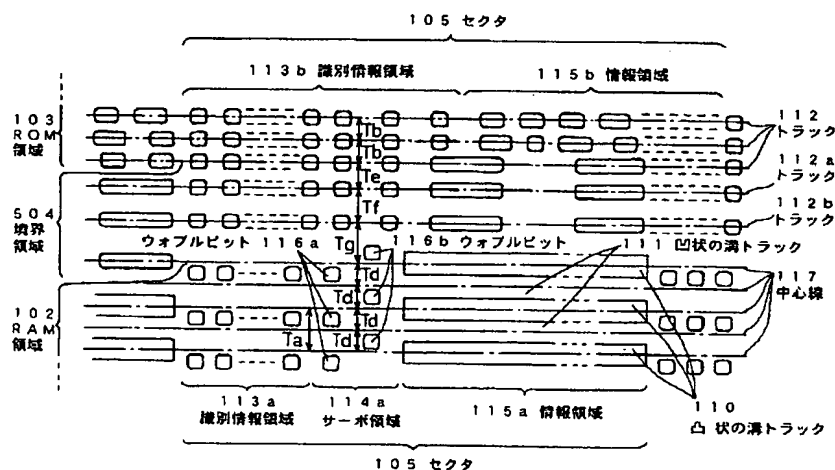
【図3】



【図4】



【図5】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-048372

(43)Date of publication of application : 18.02.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/007

G11B 7/00

G11B 7/24

G11B 20/12

(21)Application number : 11-222544

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

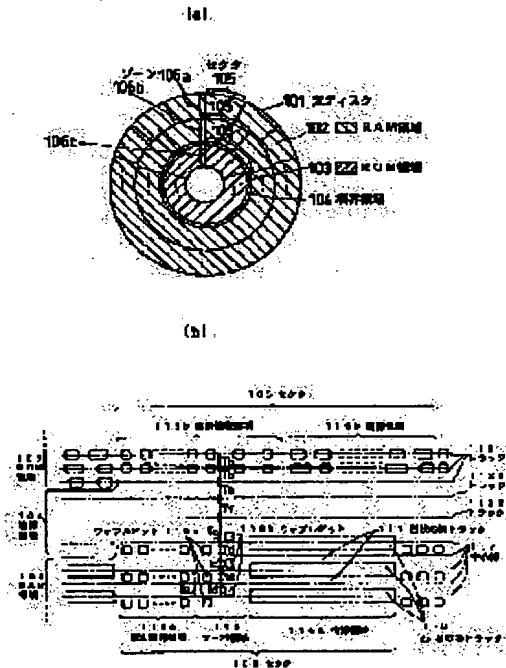
(22)Date of filing : 05.07.1994

(72)Inventor : MATSUMOTO YASUKI

MORIYA MITSURO

YAMADA SHINICHI

(54) OPTICAL DISK



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk by which a desired track is retrieved with a simple configuration and information is stored with high density.

SOLUTION: This optical disk 101 has a first rewritable recording area, and a second recording area exclusive for reproducing. The first recording area has spiral shaped groove tracks where projecting and recessed tracks are alternatively arranged. These groove tracks have data recording areas. The second recording area has a projecting and recessed pit configuration and has spiral pit tracks where the reproducing data is exclusively recorded. The first recording area has plural zones. The number of sectors in a zone becomes smaller as the zones move toward the inner side. The leading sectors in each track of the second recording area are arranged in a radial manner and the leading sector of each track in the second recording area and the leading sectors in the first recording area are aligned in at least one radial line.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

07.03.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the optical disk which has the 1st rewritable record section and the 2nd record section only for playbacks. Said 1st record section It has the slot truck of the shape of two spiral, a convex slot truck and the concave slot truck between a slot and said convex truck. The both sides of said convex slot truck and a concave slot truck have the field where data are recorded. Said 2nd record section It has the spiral-like pit truck with which the data only for playbacks are recorded with the gestalt of a concavo-convex pit. Said 1st record section is divided into two or more zones. Said each zone a more inside zone The optical disk with which the head of the sector in each truck of said 2nd record section and the head of each sector of said 1st record section are located in a line with a radial on a list and at least one radial straight line by the head in which there are few sectors in a zone and it is a sector in each truck of said 2nd record section.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the optical disk which equipped one disk with the field in which an account rec/play student is possible, and the field where the constant only for playbacks was recorded.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, although the optical disk which can record information is occupying a status important as what accumulates speech information data, image information data, and various information equipment datas since it can hold mass data, large capacity-ization is called for further, and in order to fill this demand, it must raise the information recording density on an optical disk further. The information density of an optical disk needs to be decided by the information density of the pitch of a code track, and the direction of a truck, i.e., informational linear density, needs to narrow a track pitch, for raising the information density on an optical disk, and it needs to raise linear density.

[0003] As a conventional optical disk, the minute concave convex slot truck of width-of-face [of 0.8 micrometers] and pitch 1.6micrometer is formed in a disc-like resin substrate front face in the shape of a spiral, the thin film of the phase change mold record ingredient of a system of 3 yuan which used Te, Sb, and germanium as the principal component by technique, such as sputtering, is formed on this substrate front face, and the optical disk for record playback which prepared the protective layer on this thin film is known. This resin substrate produces a stamper based on the original recording into which the concave convex slot truck is cut, and is reproduced in large quantities by technique, such as injection, using this stamper.

[0004] One purpose which has formed the concave convex slot truck is for controlling to detect the location gap signal of the light beam and slot truck which are irradiated on the optical disk, and to be correctly located on a light beam fang furrow truck. Generally, it is detected by the push pull method, the location gap signal of a light beam and a slot truck, i.e., the truck gap signal, on an optical disk. The push pull method is an approach of detecting the location gap with the slot truck on an optical disk, and a light beam from the difference of the photocurrent which detected the far field pattern of the reflected light from an optical disk, or the transmitted light with the photodetector of 2 division which has two light-receiving fields, and was detected in both the light-receiving field.

[0005] The magnitude and the dynamic range of a truck gap signal are decided by the width of face and the pitch of a slot truck. If width of face of a slot truck is narrowed in order to form a ** pitch, in order that the amplitude of a truck gap signal may be small, and a dynamic range may also become narrow and the quality of a truck gap signal may deteriorate, tracking control becomes unstable, and in the optical disk for record playback, it becomes easy to generate a truck jump to disturbance, such as an oscillating impact. Moreover, if the push pull method has large mixing of a false signal and narrows a track pitch theoretically to the light beam migration on the photodetector by the inclination (tilt) of a disk, or migration (lens shift) of a lens, the effect of a false signal will become large and highly precise tracking control will become difficult. Furthermore, if a track pitch is narrowed when reproducing by injection using the stamper in which the concave convex slot truck is established, the influx of the resin to a concave convex slot truck will worsen, and resin plastic surgery will become difficult.

[0006] The proposal which is going to realize twice as many densification as this in the pitch as the former with the same concave track pitch is made by forming so that a concave slot truck and a convex slot truck may be located in a line with radial [of an optical disk] by turns as what solves this technical problem, and recording information on the both sides of concave and a convex slot truck (for example, JP,57-50330,A). Also in this case, a truck gap signal is detected by the push pull method, and tracking control is carried out so that the light beam on an optical disk may be located on a concavo-convex slot truck based on this signal.

[0007] Moreover, the optical disk only for playbacks which formed the truck which recorded information on the disc-like resin substrate front face with the gestalt of a concavo-convex pit as a conventional optical disk in the shape of a spiral, and formed reflective thin films, such as aluminum, by technique, such as sputtering, on this substrate front face is known. This resin substrate is also reproduced in large quantities by technique, such as injection. As the detection approach of the location gap signal of the truck and light beam which consist of a concavo-convex pit prepared on the optical disk only for these playbacks, the 3 beam method or the phase contrast method is known. The 3 beam method is an approach of detecting a location gap signal from the difference of the two auxiliary beam quantity of lights which irradiated three light beams of the light beam for reading, and two auxiliary beams on the optical disk, and were reflected with the optical disk. Moreover, a phase contrast method adds the signal acquired from two light-receiving fields which irradiate on an optical disk, and receive and carry out angular relation of the one reading beam with the photodetector of quadrisection of the reflected light, respectively, and detects a truck gap from the phase contrast of both the addition signal. The truck gap detection approach used for the optical disk only for these playbacks can perform highly precise tracking control, even if there is little mixing of a false signal and it narrows a track pitch to the reflective beam migration on the photodetector by the inclination (tilt) of a disk, or migration of a lens.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] There are various things as an application of an optical disk. For example, if it is made the optical disk only for playbacks with which data are recorded with the gestalt of a concavo-convex pit when using an optical disk as a medium which supplies software, such as an operating system and a basic dictionary, or the software for games, since it can reproduce in large quantities, an optical disk will become cheap. It is requested that a postscript or writing can do the data for which a user asks according to the data only for these playbacks to the data only for playbacks which are a software supply side and were recorded on the other hand. Therefore, in order to fill this demand, it is necessary to make the field where the data only for playbacks were recorded on the optical disk of one sheet, and the field in which record playback is possible intermingled.

[0009] Although what is necessary is just to make it use it as a field which records data beforehand required on a concave convex slot truck, and performs only playback when the optical disk for record playback realizes this before shipping an optical disk, since it is necessary to record every sheet in this case, time amount is taken and the cost of a disk becomes expensive.

[0010] As what cancels this technical problem, data required for some fields of an optical disk are recorded with the gestalt of a concavo-convex pit, and the optical disk which made the remaining fields recordable is proposed (for example, JP,63-20769,A). Since it is not necessary to record every sheet and can reproduce in large quantities by technique, such as injection, if it does in this way, cost of a disk can be made cheap. However, since this optical disk makes the truck in the field only for playbacks (it is henceforth called a ROM

field.) which consists of a pit truck recorded with the gestalt of a concavo-convex pit, and the truck in a recordable field (it is henceforth called a RAM field.) the thing of the one shape of a continuous spiral, it cannot realize densification of a RAM field. Moreover, when making the truck of a ROM field and a RAM field into the thing of the one shape of a continuous spiral, as mentioned above, in spite of being able to make the track pitch of a ROM field narrower than the track pitch of a RAM field, it is restricted to the track pitch of a RAM field, and cannot realize densification of a ROM field, either.

[0011] In view of the above-mentioned technical problem, highly precise tracking control or retrieval of a truck for which it asks can be performed with the configuration of easy equipment, and this invention aims at offering the suitable optical disk for the densification of the information which has the field of the both sides of the RAM field which can manufacture easily, and a ROM field, and the record approach of this optical disk.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the optical disk of this invention It is the optical disk which has the 1st rewritable record section and the 2nd record section only for playbacks. Said 1st record section It has the slot truck of the shape of two spiral, a convex slot truck and the concave slot truck between a slot and said convex truck. The both sides of said convex slot truck and a concave slot truck have the field where data are recorded. Said 2nd record section It has the spiral-like pit truck with which the data only for playbacks are recorded with the gestalt of a concavo-convex pit. Said 1st record section is divided into two or more zones. Said each zone a more inside zone There are few sectors in a zone and the description is for the head of the sector in each truck of said 2nd record section and the head of each sector of said 1st record section to be located in a line with a radial on a list and at least one radial straight line by the head which is a sector in each truck of said 2nd record section.

[0013]

[Function] The optical disk of this invention the pitch of a pit truck so that it may become narrower than the pitch of concave or a convex slot truck Since it can be set as the pitch of the respectively optimal arbitration, can attain densification, and between a concave and convex slot truck and the pit truck with which information is recorded with the gestalt of a concavo-convex pit By preparing the border area which changes from the specific concavo-convex pit pattern not appearing to the information pit pattern of the mirror section or a ROM field, a border area is easily [at high speed and] detectable.

[0014] Moreover, since it makes almost the same the pitch of concave or a convex slot truck, and the pitch of a pit truck, in case the optical disk of this invention cuts original recording, it can carry out record playback of the information at high density, not changing the feed rate of the laser beam for cutting of a cutting machine, and being able to cut easily, and carrying out tracking control with high precision in a RAM field.

[0015] Moreover, since the optical disk of this invention makes almost the same the pitch of concave or a convex slot truck, and the pitch of a pit truck, in case it cuts original recording, it does not need to change the feed rate of the laser beam for cutting of a cutting machine, and can cut it easily. And a border area is easily [at high speed and] detectable by preparing the border area which changes from the specific concavo-convex pit pattern not appearing to the information pit pattern of the mirror section or a ROM field between a concave and convex slot truck and the pit truck with which information is recorded with the gestalt of a concavo-convex pit.

[0016] The optical disk record approach of this invention prepares a border area between a concave and convex slot truck and the pit truck with which information is recorded with the gestalt of a concavo-convex pit, and since it can set the pitch of a pit truck as the pitch of the respectively optimal arbitration so that it may become narrower than the pitch of concave or a convex slot truck, it can attain densification, and it becomes easy [cutting of original recording] in this border area.

[0017] Moreover, since the optical disk record approach of this invention makes almost the same the pitch of concave or a convex slot truck, and the pitch of a pit truck, while it has been fixed, it is not necessary to change the feed rate of the laser beam for cutting of a cutting machine, and cutting of original recording can do original recording easily in cutting.

[0018]

[Example] It explains referring to a drawing about the example of the optical disk of this invention below.

[0019] First, the optical disk of the 1st example of this invention is explained with reference to drawing 1 .

Drawing 1 (a) is drawing having shown a general view of the optical disk of the 1st example of this invention. In drawing 1 (a), a sector, 106a, and b and c of the RAM field where 101 performs the optical disk of the 1st example and 102 performs record playback of data, the ROM field where, as for 103, playback information is preformatted beforehand, the border area where 104 shows the boundary of the RAM field 102 and the ROM field 103, and 105 are zones. An optical disk 101 is divided into two or more sectors 105 per round, and is divided into radial at two or more zone 106a, and b and c, and its number of sectors per round in each zone is fixed. Moreover, zone 106a and b are constituted as a RAM field 102, and zone 106c is constituted as a ROM field 103. Drawing 1 (b) is the flat-surface enlarged drawing of the border area 104 neighborhood shown in drawing 1 (a). In drawing 1 (b), a convex slot truck [in / in 110 / the RAM field 102], a concave slot truck [in / in 111 / the RAM field 102], and 112 are the trucks in the ROM field 103. The slot truck of the shape of two spiral of the convex slot truck 110 and the concave slot truck 111 is established in the RAM field 102, and information is constituted so that it may be recorded on the both sides of the convex slot truck 110 and the concave slot truck 111. And the truck 112 in the ROM field 103 is also formed in the shape of a spiral.

[0020] moreover, each zone 106 -- the information in a, b, and c -- respectively -- CAV -- record -- it is formatted so that it may be refreshable, and the die length of the sector in the most inner track for every zone is almost equal, and the format corresponding to MCAV or a MCLV method is made. Therefore, as shown in drawing 1 (b), the die length of the sector 105 by the side of the inner circumference of zone 106b which is the RAM field 102, and the die length of the sector 105 by the side of the periphery of zone 106c which is the ROM field 103 are not in agreement.

[0021] Here, the configuration of one example of the cutting machine for cutting the optical disk 101 of the 1st example is shown in drawing 2. Set to drawing 2 and it responds to an output from the formatter 201 which changes into a format of a request of the input data which should generate and record preformat data. The deflecting system 204 which deflects the laser light discharged from the laser oscillation machine 203 to radial [of a substrate 205] in the range where 1 track-pitch extent is minute is minded. A modulator 202 modulates laser light and the modulated laser light is condensed by the disc-like substrate 205 with which the photoresist was applied through the objective lens 204. Furthermore, the roll control circuit 207 controls rotation of the spindle motor 208 made to rotate a substrate 205, and controls the delivery control circuit 209 to scan the recording head 210 which consists of a modulator 202 and an objective lens 206 at the rate of arbitration to radial [of a substrate 205]. According to a format of the disk to cut, a controller 211 controls a formatter 201, deflecting system 204, the roll control circuit 207, and the delivery control circuit 209, and cuts the original recording of a desired disk. Although not shown in drawing, an optical disk 10 is reproduced in large quantities by technique, such as injection, based on the cut original recording.

[0022] In cutting of an optical disk 101, as basic actuation, a spindle motor 208 is rotated by the constant angular velocity, a recording head 210 is moved in the direction of a periphery from inner circumference, and sequential record of the input data and preformat data which are the output of a formatter 201 and which should be recorded is carried out. It is made the same [the average recording density for every zone] by dividing the optical disk 101 into three zone 106a, and b and c, and making quick the transfer rate of the output data from a formatter 201 from most inner zone 106c to outermost periphery zone 106a one by one here, although the transfer rate of the output data from a formatter 201 is the same in each zone.

[0023] Then, the RAM field 102 of an optical disk 101 is further explained to a detail. The sector 105 in the RAM field 102 consists of identification information field 113a which has information, such as a track address of an information field, a sector address, and an error sign to each of this address, from a head, wobble pit 116a [required in order to perform amendment of tracking], servo field 114a which has b, and information field 115a for performing informational record playback. The information field of the convex slot truck 110 of the slot truck 110 convex in the pit for identification information established in identification information field 113a and the concave slot truck 111 which is mostly arranged on a boundary line and adjoins, and the concave slot truck 111 is formed so that it may identify based on the same identification information. If the convex slot truck 110 and the concave slot truck 111 detect a truck gap signal by the push pull method and tracking control is performed, they will become opposite [the polarity of a truck gap signal]. Therefore, even if the identification information pit of the information field of the convex slot truck 110 and the concave slot truck 111 is the same, since the judgment of the convex slot truck 110 and the concave slot truck 111 can be performed from the polarity of tracking control, it does not have a problem in any way.

[0024] moreover, the slot truck 110 convex in the alternate long and short dash line of 117 and the concave slot truck 111 -- each center line -- being shown -- **** -- the wobble pit 116 -- for every truck, to the center line 117 of a truck, a and b are symmetrical and do not lap with radial -- as -- respectively -- a half -- a track pitch -- every -- it is shifted and preformatted into radial. These wobble pit 116a and b are for amending the offset included in the truck gap signal in the push pull method using the convex slot truck 110 and the concave slot truck 111.

[0025] That is, the data of identification information field 113a, wobble pit 116a, and b are generated from the formatter 201 of the cutting machine shown in drawing 2, the laser light from the laser oscillation machine 203 is modulated, and a pit as shown in drawing 1 (b) is formed. If the continuous convex slot truck 110 is cut in the shape of a spiral, it will become the concave slot truck 111 with which between the convex slot truck 110 continued inevitably. When identification information is separately prepared in the convex slot truck 110 and the concave slot truck 111, the light beam which cuts the identification information for concave slot truck 111 at least besides the light beam which cuts the identification information the convex object for the slot trucks 110 and for convex slot truck 111 is needed. However, if identification information is made to serve a double purpose by the convex slot truck 110 and concave slot truck 111 like this example, it can consider only as the light beam which cuts the convex slot truck 110 and identification information. Moreover, if width of face of the width of face of the convex slot truck 110 or the width of face of the concave slot truck 111, the width of face of the pit in identification information field 113a and wobble pit 116a, and b is made almost equal In case the pit in identification information field 113a, wobble pit 116a, and b are cut By making it move to radial [of an optical disk 101] a half track pitch every using the deflecting system 204 of a cutting machine, it comes out to cut by the same light beam as the light beam which cuts the convex slot truck 610, i.e., one light beam.

[0026] Next, the ROM field 103 is further explained to a detail. The sector 105 in the ROM field 103 consists of identification information field 113b which has information, such as a track address of an information field, a sector address, and an error sign to each of this address, from a head, and information field 115b into which the data only for playbacks are preformatted like the RAM field 102. Data only for playbacks, such as control information required in order to control regenerative apparatus, such as the range of the format information 103 on an optical disk, for example, a ROM field, and the RAM field 102 and record power information, and playback power information, or various system software, game software, and various programs, etc. are beforehand preformatted into information field 115b, and the data only for these playbacks are recorded by for example, the eight-to-fourteen modulation method and the RLL (1-7) modulation technique. that is, although it is not a concave convex continuation slot truck like the RAM field 102 in the ROM field 103, the data pit only for playbacks arranges continuously in the shape of a spiral -- having -- **** -- the pitch Tb of the truck 112 in the ROM field 103 -- the pitch Ta for every convex slot truck 110 in the RAM field 102 -- it has a half relation mostly.

[0027] Also about the ROM field 103, like the RAM field 102, the data of identification information field 113b and information field 115b are generated, the laser light from the laser oscillation machine 203 is modulated, and a concave convex pit is formed in the shape of a spiral from the formatter 201 of the cutting machine shown in drawing 2.

[0028] Furthermore, a border area 104 is explained to a detail. The optical disk 101 of the 1st example of this invention carries out record playback from inner circumference to a periphery, and has set the ROM field 103 as most inner zone 106c. Therefore, the ROM field 103 of inner circumference will be cut and sequential cutting of the RAM field 102 will be carried out from periphery zone 106b which adjoins most inner zone 106c. Here, since the pitch Ta of the convex slot truck 110 of the RAM field 102 has the almost double relation of the track pitch Tb of the ROM field 103, it needs to double movement magnitude radial [per round of the recording head 210 of a cutting machine] from the RAM field 102 (Ta). However, it will change to the pitch of twice [time amount / until the thing from the ROM field 103 to the RAM field 102 for which movement magnitude is doubled in an instant is very difficult at the time of shift of cutting and it is stabilized in this double movement magnitude in the border area 104 from the ROM field 103 to the RAM field 102 / track pitch / on a disk] gradually.

[0029] 112a and 112b which are shown in drawing 1 (b) show the core of the truck at the time of cutting so that a pit may be formed in the section when the light beam from the recording head 210 of a cutting

machine changes from the track pitch T_b of the ROM field 103 to track pitches T_e , T_f , T_g , and T_a ($T_b < T_e < T_f < T_g < T_a$), and this section 104, i.e., a border area, consists of the mirror section formed as did not cut a pit compulsorily. By setting the period when the movement magnitude of the light beam from a recording head 210 changes as the border area 104 which consists of the mirror section, a controller 211 becomes possible [generating a border area 104 easily] by controlling to only carry out the mask of the output data of a formatter 201 which change the data for cutting an optical disk 101 according to the timing under track pitch change.

[0030] Drawing 3 carries out expansion exaggeration and shows the sectional view when cutting an optical disk 101 to radial. On one front face of the substrates 301, such as polycarbonate resin, the data pit only for playbacks of the convex slot truck 110, the concave slot truck 111, or the ROM field 103 is formed. and a it top -- SiO_2 etc. -- the reflecting layers 305, such as a dielectric film 302, the record ingredient film 303, a dielectric film 304, and aluminum, are formed one by one, a reflecting layer 305 and a protective layer 307 are further pasted up with adhesives, and 306 is a glue line which consists of adhesives.

[0031] The reflecting layer 305 is formed in order to raise the record sensibility in the RAM field 102, and to make heat dissipation good and to protect the record ingredient film 303 from a thermal shock. The record ingredient film 303 forms the phase change mold record ingredient which used Te (tellurium), Sb (antimony), and germanium (germanium) as the principal component by technique, such as sputtering. Dielectric films 302 and 304 are for protecting the record ingredient film 303 from humidity or a thermal shock, and can be omitted.

[0032] If it is quenched after becoming a crystalline substance and fusing it, if a phase change mold record ingredient is annealed after heating it, it has the property which becomes amorphous. Using this property, a phase change mold record medium changes a crystallized state and amorphous state reversibly, and can carry out overwrite of the information to the same location any number of times like magnetic recording media, such as a floppy disk or a hard disk. When recording information on a phase change mold record medium, a record medium is rotated at the rate of predetermined, carrying out tracking control so that a light beam may be located on a slot truck, according to the signal to record, between non-crystallizing level and crystallization level, it becomes irregular in strength and reinforcement of a light beam is performed. For example, in recording that a record mark will be in amorphous state, the light beam of the quantity of light of extent which fuses a thin film is irradiated, the mark of amorphous state is formed, and periods other than a record mark irradiate the light beam of the quantity of light of extent which is not fused, and crystallize. Therefore, if the former condition of periods other than a record mark will probably be amorphous and they will be crystalline substances, they will be in a crystallized state, and even if information is the location already recorded, they can carry out an exaggerated light. In order to reproduce the information currently recorded on this phase change mold record medium, it carries out by amorphous state and the crystallized state using a reflection factor differing from permeability. For example, a weak fixed light beam is irradiated, the reflected light from a record medium is received with a photodetector, and information is reproduced by change of the amount of reflected lights.

[0033] It explains briefly, referring to drawing 4 about an example of the equipment which loads with the optical disk 101 mentioned above, and records or reproduces information. In drawing 4, the motor by which 401 carries out the rotation drive of the optical disk 101, and 402 are optical heads which emit a laser beam to an optical disk 101, and detect the reflected light. The optical head 402 is equipped with the convergent lens 421 which completes the laser light emitted from the light source (abbreviation) on an optical disk 101, and the quadrisection photodetector 422 which detects the reflected light of the laser light emitted on the optical disk 101. Here, the quadrisection photodetector 422 is divided into AC and BD so that it may correspond to radial [of an optical disk 101], and it is divided into AB and CD so that it may correspond in the direction of a truck of an optical disk 101. 403 is a computing element which calculates and amplifies a signal $(A+D)$, a signal $(B+C)$, a signal $(A+B+C+D)$, and a signal $(A+C-B-D)$ from the output of the quadrisection photodetector 422, respectively. A signal $(A+C-B-D)$ is a truck gap signal by the push pull method, and shows the location gap with the light beam on an optical disk 101, the concave slot truck 111, or the convex slot truck 110. A signal $(A+D)$ and a signal $(B+C)$ are used in order to acquire the location gap signal of the light beam on a disk 101, and the truck 112 of the ROM field 103. Moreover, a signal $(A+B+C+D)$ is used for reproducing the information currently recorded on the optical disk 101. An optical

disk 101 is attached in the revolving shaft of a motor 401, and is rotating at the predetermined rotational frequency. The convergent lens 421 is attached in the moving part of an actuator 404, and the actuator 404 consists of permanent magnets attached in the coil and fixed part for the tracking prepared for moving part. And with the electric magnetic force which a coil receives, if a current is passed in this coil, a convergent lens 421 will move so that the slot truck 111, 110 concave [on radial / radial / 101 / of an optical disk 101 / , i.e., an optical disk,] and convex or the truck 112 of the ROM field 103 may be crossed. Moreover, the coil for focuses is also attached in the moving part of an actuator 404, and if a current is passed in this coil, the convergent lens 421 is constituted by the electric magnetic force which a coil receives so that it can move in the direction perpendicular to the field of an optical disk 101. Focal control of the convergent lens 421 is carried out so that the light beam currently irradiated on the optical disk 101 may always be in a predetermined convergence condition. The optical head 402 and the fixed part of an actuator 404 are constituted so that it may move to radial [of an optical disk 101] in one with a linear motor 405.

[0034] The output signal $(A+B+C+D)$ of a computing element 403 is inputted into the wobble tracking error signal generation circuit 406 which detects a truck gap from the wobble pit, and the wobble tracking error signal generation circuit 406 detects each peak of wobble pit 116a of a pair, and the regenerative signal of b, and generates the signal according to the difference of both peak levels. The tracking error amendment circuit 408 calculates the difference of the output signal $(A+C-B-D)$ of a computing element 403, and the output signal of the wobble tracking error signal generation circuit 406, and the output signal is outputted to the change-over machine 410 which switches the polarity-reversals circuit 409 for reversing the polarity of tracking control, and the output signal of the polarity-reversals circuit 409 and the output signal of the tracking error amendment circuit 408.

[0035] Furthermore, the output signal $(A+D)$ of a computing element 403 and $(B+C)$ are inputted into the phase contrast tracking error signal generation circuit 407, and the phase tracking error signal generation circuit 407 is a circuit which generates the signal according to a truck gap based on the phase contrast of a signal $(A+D)$ and a signal $(B+C)$. The output of the change-over machine 410 and the output of the phase contrast tracking error signal generation circuit 407 are inputted into the change-over machine 411, and the signal with which the either was chosen goes via the change-over machine 411. It is inputted into the 1st control circuit 413 for carrying out drive control of the actuator 404 through the phase compensator 412 for compensating the phase of a tracking control system. The 1st control circuit 413 controls an actuator 404 so that the light beam which it converges on the optical disk 101 according to this output is always located on the center line of a truck. Moreover, the output of the change-over machine 411 is inputted into the 2nd control circuit 415 through phase compensators 412 and 414, and the 2nd control circuit 415 controls a linear motor 405 so that a convergent lens 421 moves focusing on a natural condition according to this output.

[0036] Here, a and c of the change-over machine 411 are connected at the time of the tracking in the RAM field 102, and at the time of the tracking in the ROM field 103, it is switched by the tracking control change-over control circuit 416 so that b and c may be connected. In the RAM field 102, it controls whether the polar change-over control circuit 417 locates whether the change-over machine 410 locates [a selection signal] a light beam on delivery and the concave slot truck 111 on the convex slot truck 110. For example, in locating a light beam on the concave slot truck 111, the change-over machine 410 outputs the output signal of the tracking error amendment circuit 408, and in locating a light beam on the convex slot truck 110, the change-over machine 410 outputs the output signal of the polarity-reversals circuit 409. That is, the polarity of a tracking error signal is reversed by the concave slot truck 111 and convex slot truck 110. Moreover, in the ROM field 103, it controls by the output signal from the phase contrast tracking error signal generation circuit 407 so that a light beam is located on the truck 112 of a ROM field.

[0037] Thus, if a tracking error detecting signal is switched for every field to the optical disk equipped with the RAM field 102 and the ROM field 103 by constituting, a light beam can be made to follow with a precision sufficient at the core of a truck.

[0038] Here, as mentioned above, the optical disk 101 of the 1st example is divided into the RAM field 102 and the ROM field 103, and the border area 104 which changes from the mirror section to the boundary of the RAM field 102 and the ROM field 103 is set up. Since there is no part where it crosses to such several trucks, and the pit is not formed at all on the optical disk 101, a border area 104 is easily [at high speed and] detectable.

[0039] As shown in drawing 1 (b), since the ROM field 103 is mostly arranged in the shape of a spiral at the same spacing with the slot truck 110 convex in the pit of various die length in truck 112 direction, it becomes equivalent to a discontinuous slot truck, as for the tracking error signal by the push pull method of a ROM field, the amplitude becomes small compared with the RAM field 102, and tracking precision falls. Then, if it detects whether it went into the RAM field 102 in the border area 104, or it went into the ROM field 103 and a tracking error signal is switched, tracking control in the ROM field 103 can be performed with a more sufficient precision. For example, what is necessary is just to switch to the phase contrast tracking which detected having crossed the border area 104 and showed it to drawing 4, in case the truck 112 of the RAM field 102 to the ROM field 103 is searched. Moreover, detect having gone into the ROM field 103 in the border area 104, it is made not to make record power emit, and the record ingredient in the ROM field 103 can be prevented from metamorphosing. Thus, since the boundary of the RAM field 102 and the ROM field 103 is easily detectable by forming a border area 104, the very big effectiveness that tracking control and record, and regeneration in both fields can be performed with a sufficient precision is acquired.

[0040] Furthermore, although it is required to change the track pitch of cutting twice from the boundary of the ROM field 103 and the RAM field 102, it is one light beam, and the optical disk equipped with the RAM field 102 and the ROM field 103 can be cut continuously, and the configuration of a cutting machine becomes easy. And it becomes possible to generate easily the border area 104 which consists of the mirror section only by carrying out the mask of the data for a preformat to the modulator 202 from a formatter 201 also about cutting of a border area 104. Moreover, since it is reset as the track pitch of a RAM field after cutting of an end and a ROM field and cutting of a RAM field can also be again cut into discontinuity besides cutting changing a pitch into continuation in the border area 104 which consists of the mirror section like this example, cutting of original recording also becomes easy. In addition, that what is necessary is just to be more than the one-revolution part of an optical disk 101 at least, a border area 104 can be made into the field for two or more rotations of arbitration so that a feed rate may be stabilized.

[0041] Here, although the pitch of the truck 112 of the ROM field 103 described the example of the pitch of the concave slot truck 111, or the pitch of the convex slot truck 110 which is mostly equivalent to one half, the ROM field 103 and the RAM field 102 can attain densification by setting the pitch of a truck 112 as the pitch of the optimal arbitration narrower than the track pitch of the concave or convex slot truck 111, 110, without being limited to the pitch of this one half.

[0042] Drawing 5 is the flat-surface enlarged drawing of the optical disk of the 2nd example of this invention. It is only that the optical disk 101 and border area which were shown in drawing 1 differ from each other, drawing 5 gives the same number to the same thing as drawing 1, and detailed explanation is omitted. Moreover, it can cut like the optical disk 101 in the 1st example using the cutting machine shown in drawing 2.

[0043] In drawing 5, if the data only for playbacks in information field 115b of the ROM field 103 set the shortest pit length to 2 when recorded for example, (1-7) by the RLL modulation technique, the maximum pit length and the maximum pit spacing will serve as the die length of 8. 9 or more and the maximum pit spacing record a periodic pattern with which the maximum pit length becomes setting the shortest pit length to 2 or more with nine on a border area 504, and this periodic pattern enables it for a regenerative apparatus to detect easily, as shown in drawing 5. The light beam from the recording head 202 of the cutting machine mentioned above records this periodic pattern on the section which changes from the track pitch T_b of the ROM field 103 to track pitches T_e , T_f , T_g , and T_a ($T_b < T_e < T_f < T_g < T_a$). Therefore, since this pattern is a data pit pattern which does not suit the modulation rule of information field 115b, it becomes easy to detect a border area 504.

[0044] The optical disk 501 of the 2nd example can have the structure shown by drawing 3 like the optical disk 101 in the 1st example, it can load with the optical disk 101 mentioned above, the equipment in which information was shown by drawing 4 about the equipment recorded or reproduced can be used, and highly precise tracking control can be performed to the appearance explained with the optical disk 101 of the 1st example to densification in the RAM field 102. That is, tracking control tends to become unstable in order that the quality of a truck gap signal may deteriorate, although it is possible to perform push pull tracking as a false continuation slot since it is mostly arranged at the same spacing by the shape of a spiral with the pitch T_d with the slot truck 111 of a concave [truck / 110 / convex in the pit of the die length in truck 112

direction with various ROM fields 103 / slot] as shown in drawing 1 (b). Therefore, also in the ROM field 103, in order to perform tracking control with a more sufficient precision, as shown also in drawing 4 , switch processing can be performed for the above-mentioned border area at the time of detection of 104 that what is necessary is just to switch to a phase contrast tracking method. Moreover, fundamentally, in the RAM field 102, although it performs switch processing of a power setup of the optical head of this record and playback etc. and is required in record and the ROM field 103 in order to reproduce, switch processing of record playback can be performed at the time of detection of the above-mentioned border area 104.

[0045] As explained above, although the optical disk of the 2nd example of this invention needs to change the track pitch of cutting twice from the boundary of the ROM field 103 and the RAM field 102, it is one light beam, and can cut the optical disk equipped with the RAM field 102 and the ROM field 103 continuously, and it becomes easy to constitute [of a cutting machine] it.

[0046] Moreover, by setting up the border area 504 of the ROM field 103 where the movement magnitude of the light beam from the recording head 210 of a cutting machine changes, and the RAM field 102 by the specific pattern, the boundary of the RAM field 102 and the ROM field 103 can be detected easily, and it becomes possible to switch easily tracking control and record, and regeneration in both fields at the time of this detection. Therefore, can improve the tracking precision in the ROM field 103, it is made not to emit record power in the ROM field 103, and it also becomes possible easily to make it a record ingredient not metamorphose.

[0047] Moreover, although the pitch of the truck 112 of the ROM field 103 described the example of the pitch of the concave slot truck 111, or the pitch of the convex slot truck 110 which is mostly equivalent to one half, the ROM field 103 and the RAM field 102 can attain densification by setting the pitch of the concave and convex slot truck 111,110 and a truck 112 as the pitch of the respectively optimal arbitration, without being limited to the pitch of this one half. In addition, that what is necessary is just to be more than the one-revolution part of an optical disk 101 at least, a border area 104 can be made into the field for two or more rotations of arbitration so that a feed rate may be stabilized. Next, the optical disk of the 3rd example of this invention is explained with reference to drawing 6 . Drawing 6 (a) is drawing having shown a general view of the optical disk of the 3rd example of this invention. In drawing 6 (a), a sector, 606a, and b and c of the boundary section of the RAM field where 601 performs an optical disk and 602 performs record playback of data, the ROM field where, as for 603, playback information is preformatted beforehand, the RAM field 602 where 604 is surrounded by the broken line, and the ROM field 603, and 605 are zones. An optical disk 601 is divided into two or more sectors 605 per round, and is divided into radial at two or more zone 606a, and b and c, and its number of sectors per round in each zone is fixed. Moreover, zone 606a and b are constituted as a RAM field 602, and zone 606c is constituted as a ROM field 603.

[0048] Drawing 6 (b) is the flat-surface enlarged drawing of the boundary section 604 neighborhood surrounded with the broken line shown in drawing 6 (a). In drawing 6 (b), a convex slot truck [in / in 610 / the RAM field 602], a concave slot truck [in / in 611 / the RAM field 602], and 612 are the trucks in the ROM field 603. The convex slot truck 610 of the RAM field 102 and the concave slot truck 611 are arranged in parallel, and are formed in the shape of a spiral, and information is constituted so that it may be recorded on each of the convex slot truck 610 and the concave slot truck 611. And in the truck 612 of the ROM field 603, it is similarly prepared in the shape of a spiral continuously. moreover, each zone 606 -- the inside of a, b, and c -- respectively -- CAV -- record -- it is formatted so that it may be refreshable, and the die length of the sector in the most inner track for every zone is almost equal, and the format corresponding to MCAV or a MCLV method is made. Therefore, as shown in drawing 6 (b), the die length of the sector 605 by the side of the inner circumference of zone 606b which is the RAM field 602, and the die length of the sector 605 by the side of the periphery of zone 606c which is the ROM field 603 are not in agreement.

[0049] Here, the RAM field 602 is further explained to a detail. The sector 605 in the RAM field 602 consists of identification information field 613a which has information, such as a track address of an information field, a sector address, and an error sign to each of this address, from a head, wobble pit 616a [required in order to perform amendment of tracking], servo field 614a which has b, and information field 615a for performing informational record playback. The information field of the convex slot truck 610 of the slot truck 610 convex in the pit for identification information established in identification information field 613a and the concave slot truck 611 which is mostly arranged on a boundary line and adjoins, and the concave slot truck 611 is

formed so that it may identify based on the same identification information. If the convex slot truck 610 and the concave slot truck 611 detect a truck gap signal by the push pull method and tracking control is performed, they will become opposite [the polarity of a truck gap signal]. Therefore, even if the identification information pit of the information field of the convex slot truck 610 and the concave slot truck 611 is the same, since the judgment of the convex slot truck 610 and the concave slot truck 611 can be performed from the polarity of tracking control, it does not have a problem in any way.

[0050] moreover, the slot truck 610 convex in the alternate long and short dash line of 617 and the concave slot truck 611 -- each center line -- being shown -- **** -- the wobble pit 616 -- for every truck, to the center line 617 of a truck, a and b are symmetrical and do not lap with radial -- as -- respectively -- a half -- a track pitch -- every -- it is shifted and preformatted into radial. These wobble pit 616a and b are for amending the offset included in the truck gap signal in the push pull method using the convex slot truck 610 and the concave slot truck 611. moreover, the pitch Ta for every slot truck 610 convex in the pitch Td of the convex slot truck 610 and the concave slot truck 611 -- almost -- one half -- it is .

[0051] Next, the ROM field 603 is further explained to a detail. The sector 605 in the ROM field 603 consists of servo field 614b which has identification information field 613b which has information, such as a track address of an information field, a sector address, and an error sign to each of this address, from a head, and wobble pit 616c [required in order to perform amendment of tracking] and d like the RAM field 602, and information field 615b into which the data only for playbacks are preformatted. Data only for playbacks, such as control information required in order that information field 615b may control record regenerative apparatus, such as the range of the format information 603 on an optical disk, for example, a ROM field, and the RAM field 602 or record power information, and playback power information, or various system software, game software, and various programs, are preformatted beforehand, and the data only for these playbacks are recorded by for example, the eight-to-fourteen modulation method and the RLL (1-7) modulation technique. That is, although it is not a concave convex continuation slot truck like the RAM field 602 in the ROM field 603, the data pit only for playbacks is continuously arranged in the shape of a spiral, and the pitch of the truck 612 in the ROM field 603 and the pitch for every convex slot truck 610 in the RAM field 602 are the same pitches Ta mostly.

[0052] Moreover, the optical disk 601 of the 3rd example has the structure shown by drawing 3 like the optical disk 101 in the 1st example, and since the explanation is the same as that of the optical disk 101 in the 1st example, explanation is omitted. Moreover, it can load with the optical disk 601 mentioned above, the equipment in which information was shown by drawing 4 about the equipment recorded or reproduced can be used, and highly precise tracking control can be performed to the appearance explained with the optical disk 101 of the 1st example to densification.

[0053] Furthermore, about cutting of an optical disk 601, the cutting machine shown by drawing 2 can be used. If the continuous convex slot truck 610 is cut in the shape of a spiral like the optical disk 101 of the 1st example when cutting the optical disk 601 of this 3rd example, it will become the concave slot truck 611 with which between the convex slot truck 610 continued inevitably. When identification information is separately prepared in the convex slot truck 610 and the concave slot truck 611, the light beam which cuts the identification information for concave slot truck 611 at least besides the light beam which cuts the identification information the convex object for the slot trucks 610 and for convex slot truck 611 is needed. However, if identification information is made to serve a double purpose by the convex slot truck 610 and concave slot truck 611 like this example, it can consider only as the light beam which cuts the convex slot truck 610 and identification information. Moreover, if width of face of the width of face of the convex slot truck 610 or the width of face of the concave slot truck 611, the width of face of the pit in identification information field 613a and wobble pit 616a, and b is made almost equal In case the pit in identification information field 613a, wobble pit 616a, and b are cut By making it move to radial [of an optical disk 601] very small using the deflecting system 204 of a cutting machine, it comes out to cut by the same light beam as the light beam which cuts the convex slot truck 610, i.e., one light beam. Furthermore, since the truck 612 of the data pit train only for playbacks in the ROM field 603 is the same as that of the track pitch of the convex slot truck 610 in the RAM field 602, cutting to the ROM field 603 or the RAM field 602 from the ROM field 603 from the RAM field 602 can be continuously cut by one light beam as mentioned above with immobilization in movement magnitude radial [per round of the light beam from the recording head 210 of a

cutting machine]. Thus, since the optical disk 601 of the 3rd example of this invention is accurate and can cut continuously the disk which is one light beam and was equipped with both the record playback field and the field only for playbacks, the configuration of a cutting machine becomes very easy.

[0054] As shown in drawing 6 (b), since the pit of the die length in truck 612 direction with various ROM fields 603 is arranged in the shape of a spiral, it becomes equivalent to a discontinuous slot truck, and precision falls compared with the tracking in the RAM field 602. However, since the track pitch of the ROM field 603 is almost the same as that of the pitch of the convex slot truck 610 of the RAM field 602, the track pitch of the ROM field 603 is large enough compared with the pitch of the concave of the RAM field 602, and the convex slot truck 611,610, and it is possible to perform push pull tracking as a false continuation slot. Furthermore, since servo field 614b is prepared also in the ROM field 603, the offset included in the truck gap signal by push pull tracking can be reduced. therefore, the truck of the RAM field 602 and the ROM field 603 is continuing -- it can come out and the tracking of both fields can be performed to continuation in push pull tracking control.

[0055] As mentioned above, since the truck 612 of the data pit train only for playbacks in the ROM field 603 can consider as the spiral which followed one of the slot trucks of the convex slot truck 610 in the RAM field 602, or the concave slot truck 611, if the optical disk of the 3rd example of this invention is this continuous spiral truck, it can reproduce the ROM field 603 and the RAM field 602 continuously. However, since the track pitch of the ROM field 603 becomes large, it is large in the viewpoint of densification to the RAM field 602, and suitable for the optical disk which made the part the ROM field 603.

[0056] What is necessary is here, to perform push pull tracking control in the RAM field 602, and just to use phase contrast tracking control in the ROM field 603 using the equipment shown by drawing 4 , if it is necessary to perform tracking control in the ROM field 603 with a more sufficient precision. However, in order the processing which switches the tracking control system in the RAM field 602 and the ROM field 603 in this case is needed and to perform a tracking control switch, it is good to prepare the border area which consists of the mirror section explained in the 1st example of this invention mentioned above.

[0057] Then, what prepared the border area is explained to the optical disk 601 of the 3rd example with reference to drawing 7 . Drawing 7 (a) is drawing having shown a general view of the optical disk of the 4th example. In drawing 7 (a), a sector, 706a, and b and c of the border area where in the optical disk of the 4th example and 702 a RAM field and 703 show a ROM field and 704 shows [701] the boundary of the RAM field 702 and the ROM field 703, and 705 are zones. Like the optical disk 601 of the 3rd example, an optical disk 701 is divided into two or more sectors 705 per round, and is divided into radial at two or more zone 706a, and b and c, and its number of sectors per round in each zone is fixed. Moreover, zone 706a and b are constituted as a RAM field 702, and zone 706c is constituted as a ROM field 703.

[0058] Drawing 7 (b) is the flat-surface enlarged drawing of the border area 704 neighborhood shown in drawing 7 (a). In drawing 7 (b), a convex slot truck [in / in 710 / the RAM field 702], a concave slot truck [in / in 711 / the RAM field 702], and 712 are the trucks in the ROM field 703. The convex slot truck 710 of the RAM field 702 and the concave slot truck 711 are arranged in parallel, and are formed in the shape of a spiral, and information is constituted so that it may be recorded on each of the convex slot truck 710 and the concave slot truck 711. And in the truck 712 of the ROM field 703, it is similarly prepared in the shape of a spiral continuously. moreover, each zone 706 -- the information in a, b, and c -- CAV -- record -- it is formatted so that it may be refreshable, and the die length of the sector in the most inner track for every zone is almost equal, and the format corresponding to MCAV or a MCLV method is made.

[0059] Here, although the RAM field 602 and number in the optical disk 601 of the 3rd example attached what different about the RAM field 702, since the contents are completely the same, explanation is omitted.

[0060] Next, the ROM field 703 is further explained to a detail. The sector 705 in the ROM field 703 consists of identification information field 713b which has information, such as a track address of an information field, a sector address, and an error sign to each of this address, from a head, and information field 715b into which the data only for playbacks are preformatted like the RAM field 702. Data only for playbacks, such as control information required in order to control regenerative apparatus, such as the range of the format information 703 on an optical disk, for example, a ROM field, and the RAM field 702 and record power information, and playback power information, or various system software, game software, and various programs, etc. are beforehand preformatted into information field 715b, and the data only for these

playbacks are recorded by for example, the eight-to-fourteen modulation method and the RLL (1-7) modulation technique. Although it is not a concave convex continuation slot truck like the RAM field 702 in the ROM field 703, the data pit only for playbacks is continuously arranged in the shape of a spiral, and the pitch of the truck 712 in the ROM field 703 and the pitch for every convex slot truck 710 in the RAM field 702 are the same pitches T_a mostly.

[0061] Furthermore, a border area 704 is explained. The optical disk 701 of the 4th example of this invention carries out record playback from inner circumference to a periphery, and has set the ROM field 703 as most inner zone 706c. Therefore, the ROM field 703 of inner circumference will be cut and sequential cutting of the RAM field 702 will be carried out from periphery zone 706b which adjoins most inner zone 706c.

[0062] Since the pitch of the convex slot truck 710 of the RAM field 702 has the almost same relation as the track pitch of the ROM field 703 here, movement magnitude radial [per round of a recording head 210] is good with immobilization, and a controller 211 becomes possible [generating a border area 704 easily] according to the timing at the time of record of a border area 704 by controlling to only carry out the mask of the output data of a formatter 201 which change the data for cutting. 712a of drawing 7 (b), and b and c do not make a border area 704 the mirror section, but express the truck at the time of recording a certain data pit.

[0063] Since there is no part where the pit is not formed in the truck at all in this way over the perimeter of the optical disk 701 of the 4th example, it can detect a border area 704 easily and can respond to a high speed at the time of retrieval with the RAM field 702 and the ROM field 703.

[0064] Moreover, the optical disk 701 of the 4th example has the structure shown by drawing 3 like the optical disk 101 in the 1st example, and since the explanation is the same as that of the optical disk 101 in the 1st example, explanation is omitted. Furthermore, it can load with the optical disk 701 mentioned above, the equipment in which information was shown by drawing 4 about the equipment recorded or reproduced can be used, and highly precise tracking control can be performed to the appearance explained with the optical disk 101 of the 1st example to densification. Therefore, also in the ROM field 703, in order to perform tracking control with a more sufficient precision, as shown also in drawing 4, switch processing can be performed for the above-mentioned border area at the time of detection of 704 that what is necessary is just to switch to a phase contrast tracking method. Moreover, fundamentally, in the RAM field 702, in record playback and the ROM field 703, since it only reproduces, the above-mentioned border area 704 can be detected and discharge of the ban on record or the ban on record can be performed.

[0065] As explained above, although it is necessary to use deflecting system 204 and to make it move to radial [of an optical disk 701] very small in case wobble pit 716a and b are cut, the optical disk 701 of the 4th example of this invention is one light beam, and can cut the optical disk equipped with the RAM field 702 and the ROM field 703 continuously, and it becomes easy to constitute [of a cutting machine] it. Furthermore, it becomes possible to generate easily the border area 704 which consists of the mirror section only by carrying out the mask of the data for a preformat to the modulator 202 from a formatter 201 also about cutting of a border area 104.

[0066] Drawing 8 is the flat-surface enlarged drawing of the optical disk of the 5th example of this invention. In addition, it is only that the optical disk 701 and border area which were shown in drawing 7 differ from each other, and drawing 8 gives the same number to the same thing as drawing 7, and omits the detailed explanation.

[0067] If the shortest mark length is set to 2 when the data only for playbacks in information field 715b of the ROM field 703 are recorded for example, by the RLL (1-7) modulation technique, the maximum mark length and the maximum mark spacing will serve as the die length of 8. If the shortest mark length is set to 2 in a border area 804, a periodic pattern with which, as for 9 or more and the maximum mark spacing, the maximum mark length becomes nine or more is recorded, and this periodic pattern enables it for a regenerative apparatus to detect it easily. That is, since this periodic pattern is a data pit pattern which does not suit the modulation rule of information field 715b, a border area 804 is easily detectable.

[0068] As explained above, although it is necessary to use deflecting system 204 and to make it move to radial [of an optical disk] very small in case wobble pit 716a and b are cut, the optical disk of the 5th example of this invention is one light beam, and can cut the optical disk equipped with the RAM field 702, the ROM field 703, and the border area 804 continuously, and it becomes easy to constitute [of a cutting

machine] it. Moreover, since the boundary of the RAM field 702 and the ROM field 703 is easily detectable by setting up the border area 804 of the ROM field 703 and the RAM field 702 by the specific pattern, it becomes possible to switch easily tracking control and record, and regeneration in both fields.

[0069] Although this invention was explained to the detail above, this invention is not limited at all by each example. For example, although the optical disk of the example of this invention shown in drawing 1 , drawing 5 , drawing 6 , drawing 7 , and drawing 8 has three zones, it is not limited to three and this invention can be adapted also to the optical disk which consisted of 2, and 4 or more and one zone. Moreover, it is satisfactory at all also as record which sets linear density constant only for a ROM field regardless of a radius location. Moreover, although the example which used the phase contrast tracking method for the ROM field is given with the equipment shown in drawing 4 , other tracking methods, such as 3 beam tracking method, may be used, for example, and it is not limited to the example of this invention at all. Furthermore, it cannot be overemphasized that it can be adapted regardless of a record ingredient even if this invention is a magneto-optic-recording ingredient.

[0070]

[Effect of the Invention] As mentioned above, the optical disk in the 1st and 2nd examples of this invention Since two wobble pits which were symmetrical and were estranged in the direction of a truck to the center line of a slot truck the pit for identification information, concave, or convex are prepared so that the both sides of a concave slot truck and a convex slot truck may be straddled Although it is necessary to change the track pitch of cutting on the boundary of a ROM field and a RAM field It can carry out to continuation, without interrupting cuttings of a ROM field including a border area for one light beam which cuts the concave of a RAM field or a convex slot truck, the pit for identification information, and a wobble pit, and the configuration of a cutting process and a cutting machine becomes easy.

[0071] Moreover, since the truck of the data pit train only for playbacks in a ROM field is narrower than the track pitch of the convex or concave slot truck in a RAM field, a ROM field can be made into high density. By preparing the border area which changes from the specific concavo-convex pit pattern not appearing to the information pit pattern of the mirror section or a ROM field, a switch of a high speed, the highly precise tracking control which could detect the border area easily, consequently suited the ROM field and the RAM field, respectively at the time of detection of a border area, and record regeneration can be performed.

[0072] Furthermore, since the border area is prepared, and a RAM field and a ROM field can set up the optimal track pitch which can attain densification and can change and cut a track pitch in this border area, original recording cutting also becomes easy.

[0073] Moreover, in the optical disk in the 3rd example of this invention, since it is one light beam about the track pitch of cutting from the boundary of a ROM field and a RAM field while it is the same, and it comes out to cut the disk equipped with both the RAM field and the ROM field continuously, the configuration of a cutting process and a cutting machine becomes easy. And since the track pitch of a ROM field is the same as that of the track pitch of a convex or concave slot truck, there is little deterioration of the quality of the truck gap signal in a ROM field, and since the wobble pit is established also in the ROM field, without using other tracking control systems, the tracking control system in a RAM field can perform tracking control of a ROM field, it can be accumulated, and can be carried out to the low cost of a record regenerative apparatus, and a miniaturization.

[0074] And the optical disk in the 4th and 5th examples of this invention By preparing a border area, having the effectiveness which can simplify the configuration of the cutting machine in the optical disk of the 3rd example Like the optical disk in the 1st and 2nd examples, switch processing of the tracking control system in a RAM field and a ROM field, By performing switch processing of record in a RAM field and a ROM field, and playback at the time of detection of a border area, the great effectiveness that the accurate tracking control, record, or regeneration of a RAM field and a ROM field of both fields can be performed easily is brought about.

[0075] The optical disk record approach of this invention prepares a border area between a concave and convex slot truck and the pit truck with which information is recorded with the gestalt of a concavo-convex pit. In this border area, the pitch of a pit truck so that it may become narrower than the pitch of concave or a convex slot truck Since it can be set as the pitch of the respectively optimal arbitration, densification can be attained, it is one light beam, and the optical disk equipped with the RAM field and the ROM field can be cut

continuously, and the configuration of a cutting machine becomes simply easy [cutting of original recording].
[0076] Furthermore, a ROM field and a RAM field can attain densification by setting the pitch of a pit truck as the pitch of the optimal arbitration narrower than the track pitch of a concave or convex slot truck.
[0077] Moreover, since the optical disk record approach of this invention is recording the pitch of concave or a convex slot truck, and the pitch of a pit truck as becoming almost the same. In cutting, while it has been fixed, it is not necessary for original recording to change the feed rate of the laser beam for cutting of a cutting machine. It can be accurate, the disk which is one light beam and was equipped with both the record playback field and the field only for playbacks can be cut continuously, and the configuration of a cutting machine can be simplified.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] (a) is the general-view Fig. of the optical disk in the 1st example of this invention.

(b) is the flat-surface enlarged drawing to which near the border area of the optical disk in this example was expanded.

[Drawing 2] the optical disk in this invention is cut -- the block diagram of a suitable cutting machine

[Drawing 3] The expanded sectional view of the optical disk in this invention

[Drawing 4] Or it records information on the optical disk of one example of this invention, it is the block diagram of suitable equipment to reproduce.

[Drawing 5] The flat-surface enlarged drawing to which the border area of the optical disk in the 2nd example of this invention was expanded

[Drawing 6] (a) is the conceptual diagram of the optical disk in the 3rd example of this invention.

(b) is the top view which expanded the border area of the optical disk in this example.

[Drawing 7] For (a), the conceptual diagram (b) of the optical disk in the 4th example of this invention is a flat-surface enlarged drawing to which the border area of the optical disk in this example was expanded.

[Drawing 8] The flat-surface enlarged drawing to which the border area of the optical disk in the 5th example of this invention was expanded

[Description of Notations]

101 Optical Disk

102 RAM Field

103 ROM Field

104 Border Area

105 Sector

106a, b, c Zone

110 Convex Slot Truck

111 Concave Slot Truck

112 Truck in ROM Field 103

113a, b Recognition information field

114a Servo field

115a, b Information field

116a, b Wobble pit

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

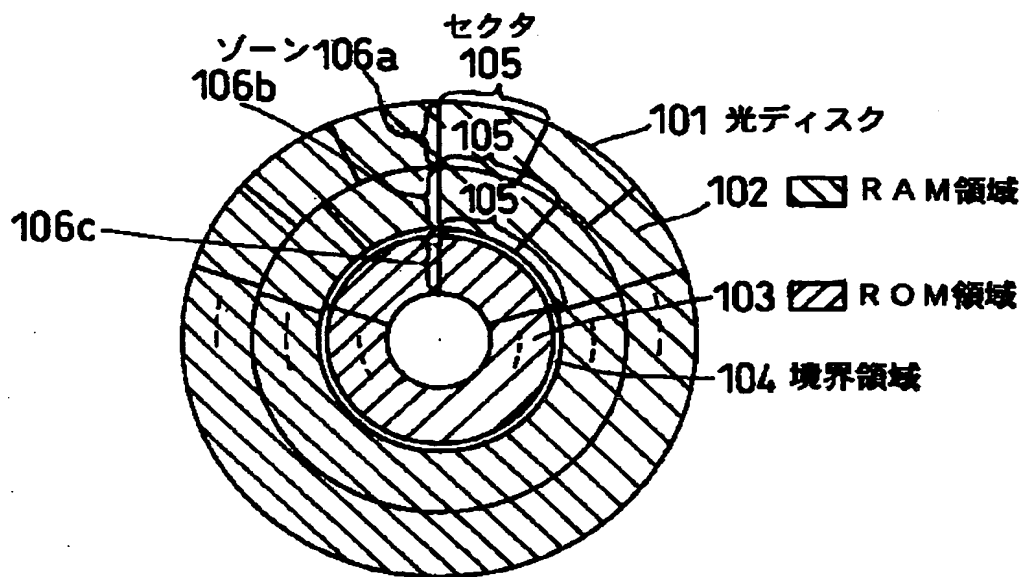
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

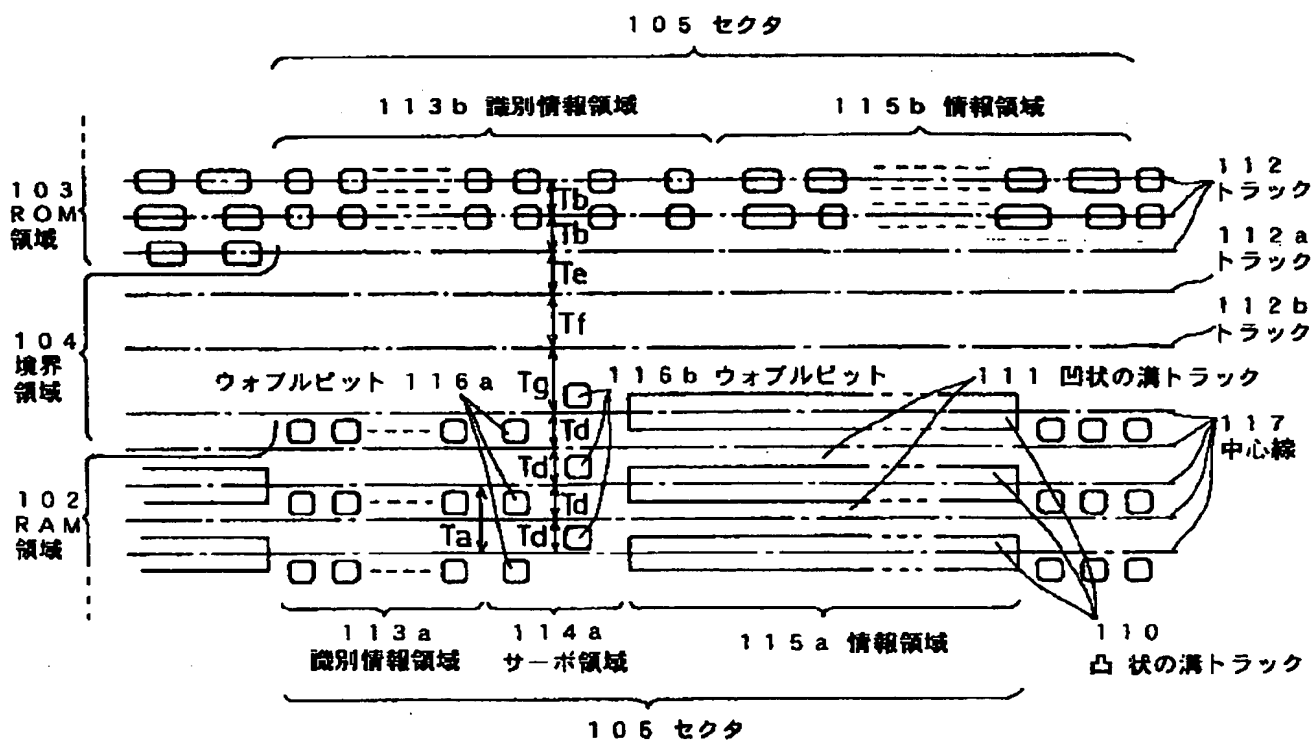
3. In the drawings, any words are not translated.

[Drawing 1]

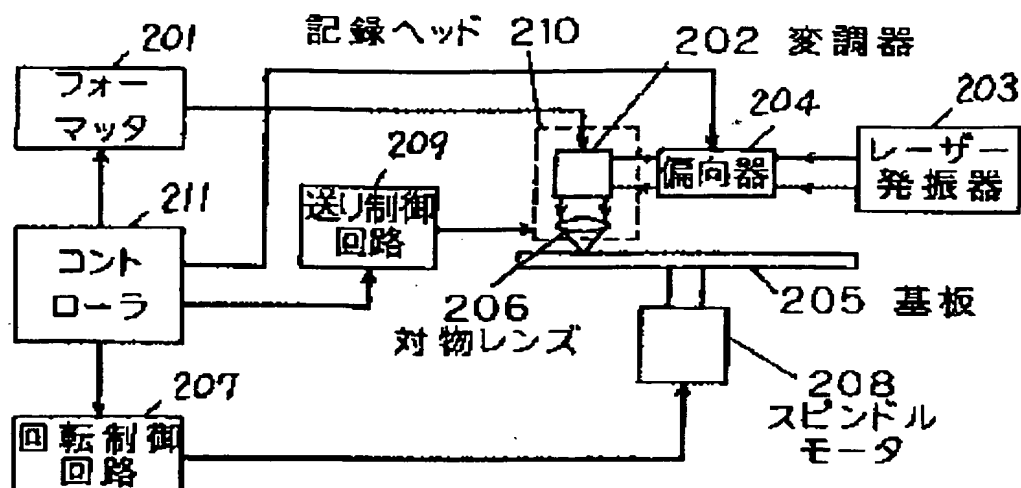
(a)



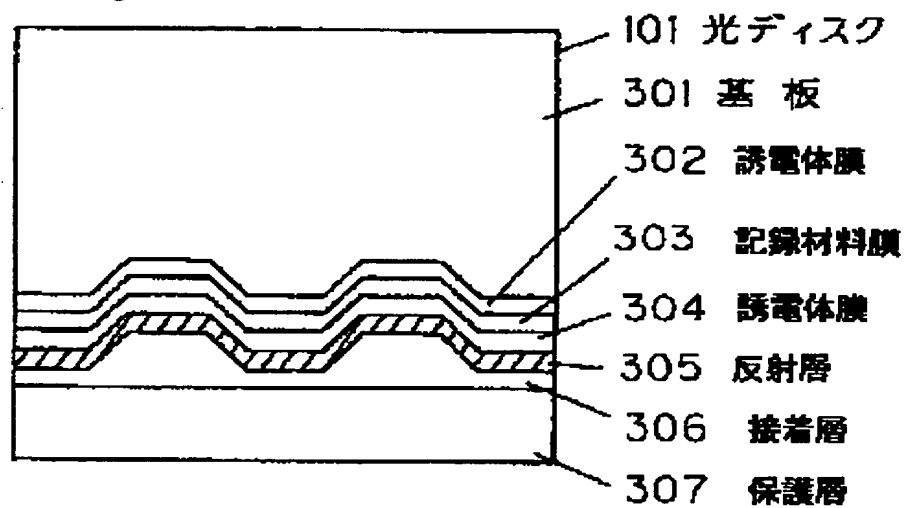
(b)



[Drawing 2]

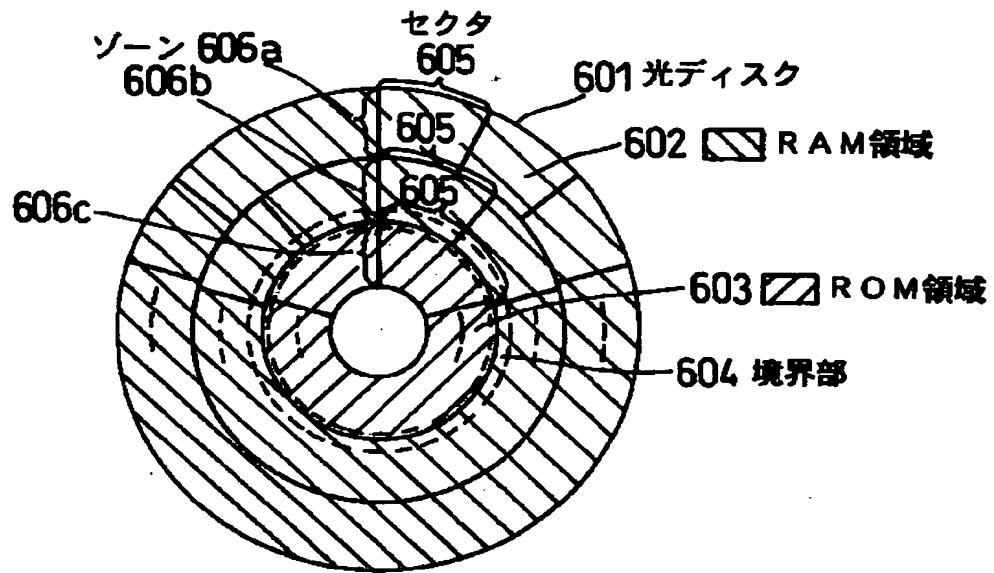


[Drawing 3]

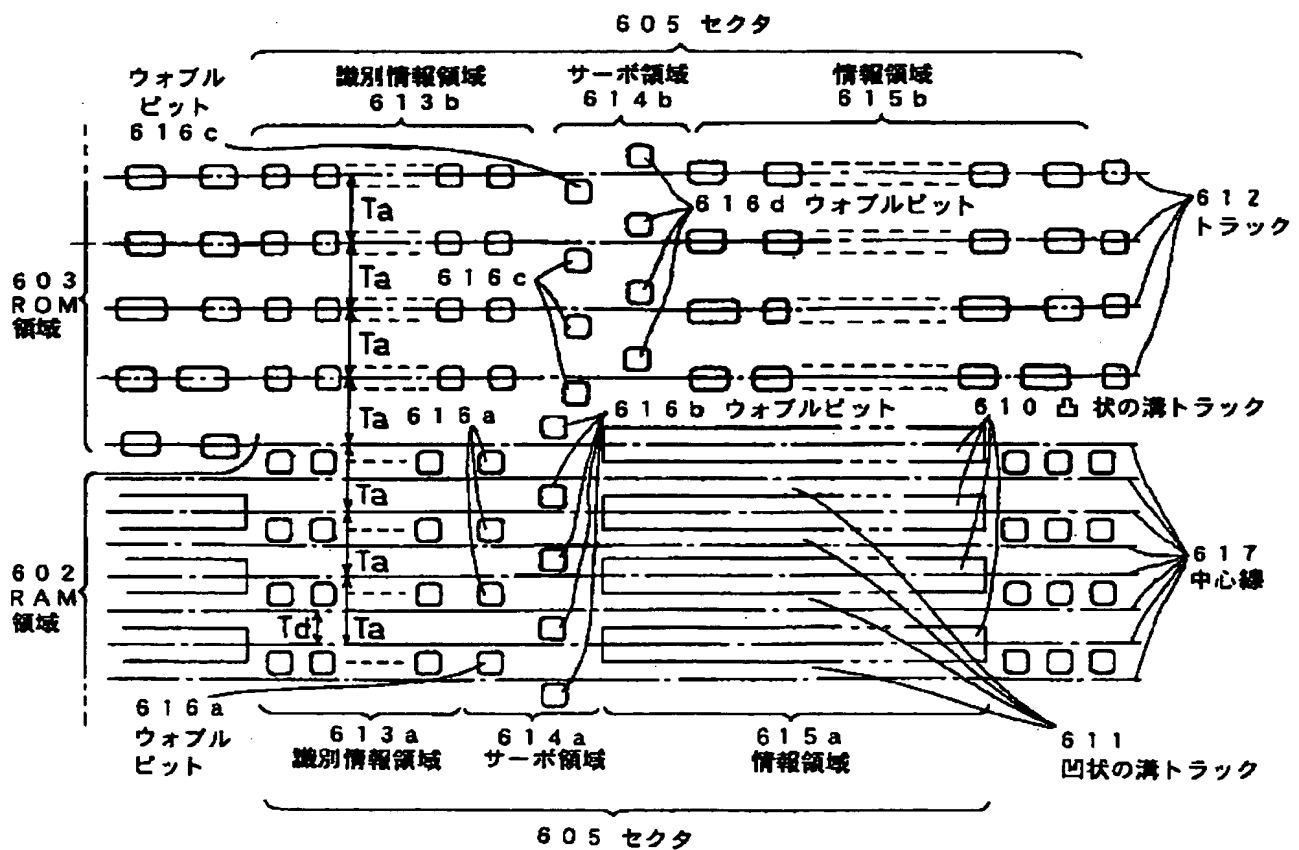


[Drawing 4]

(a)

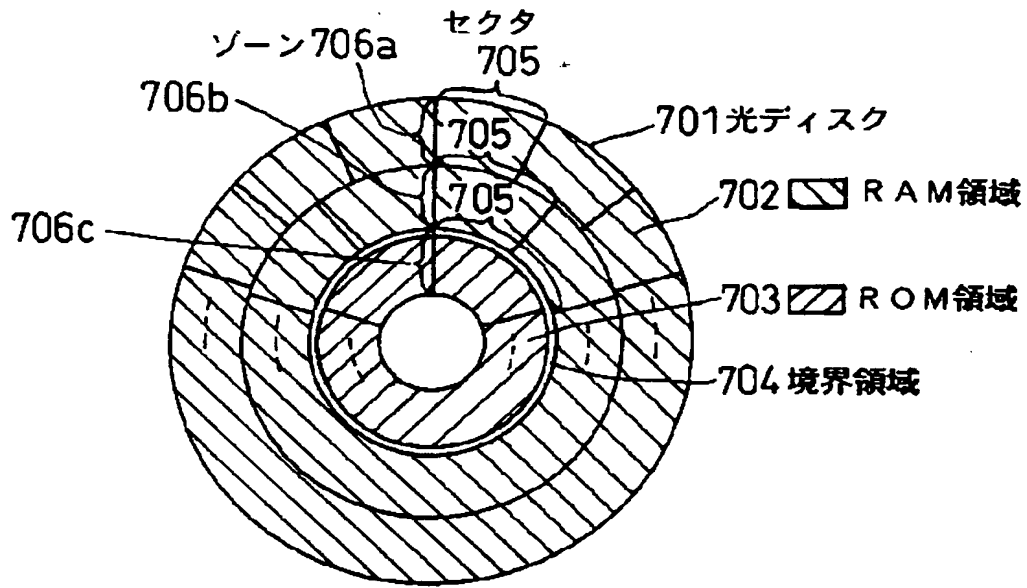


(b)

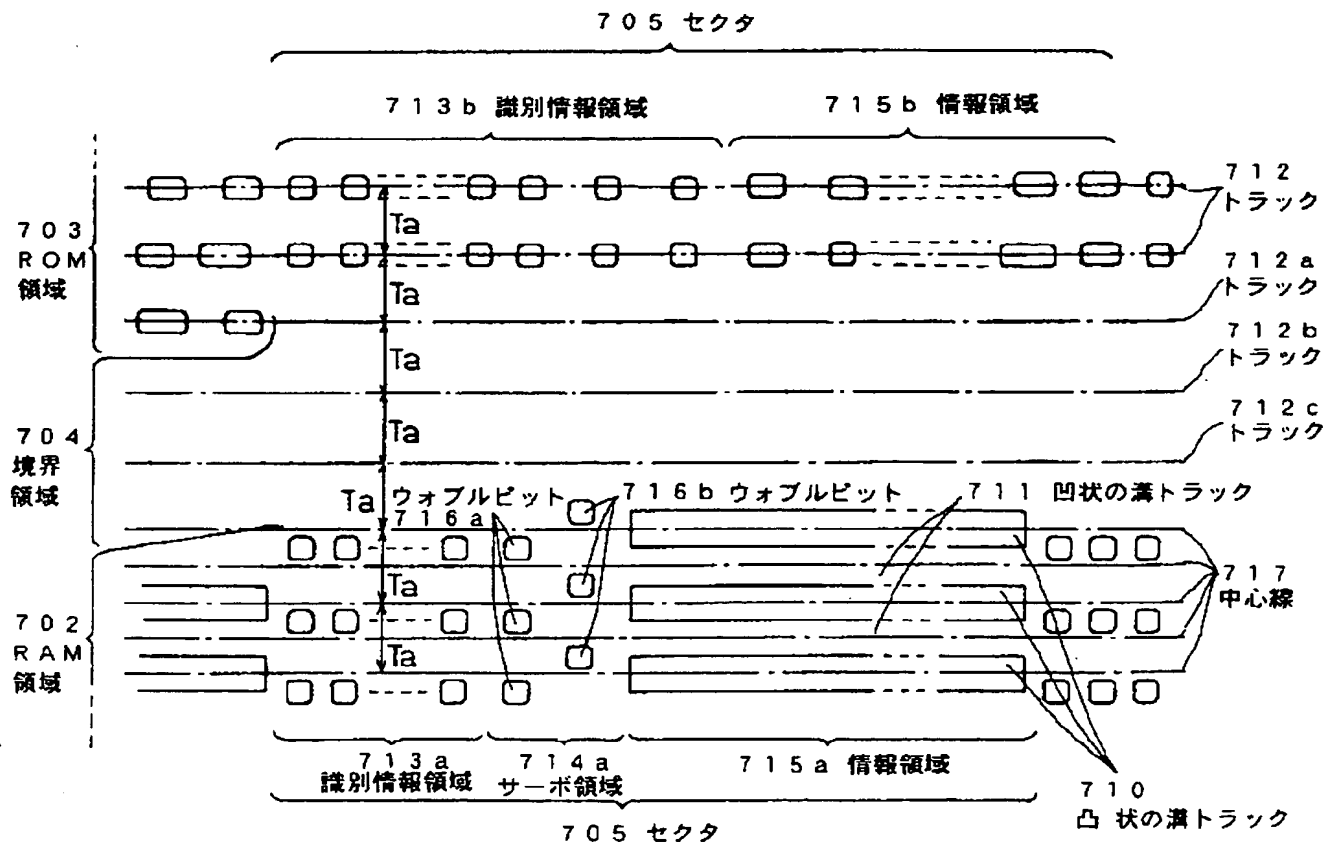


[Drawing 7]

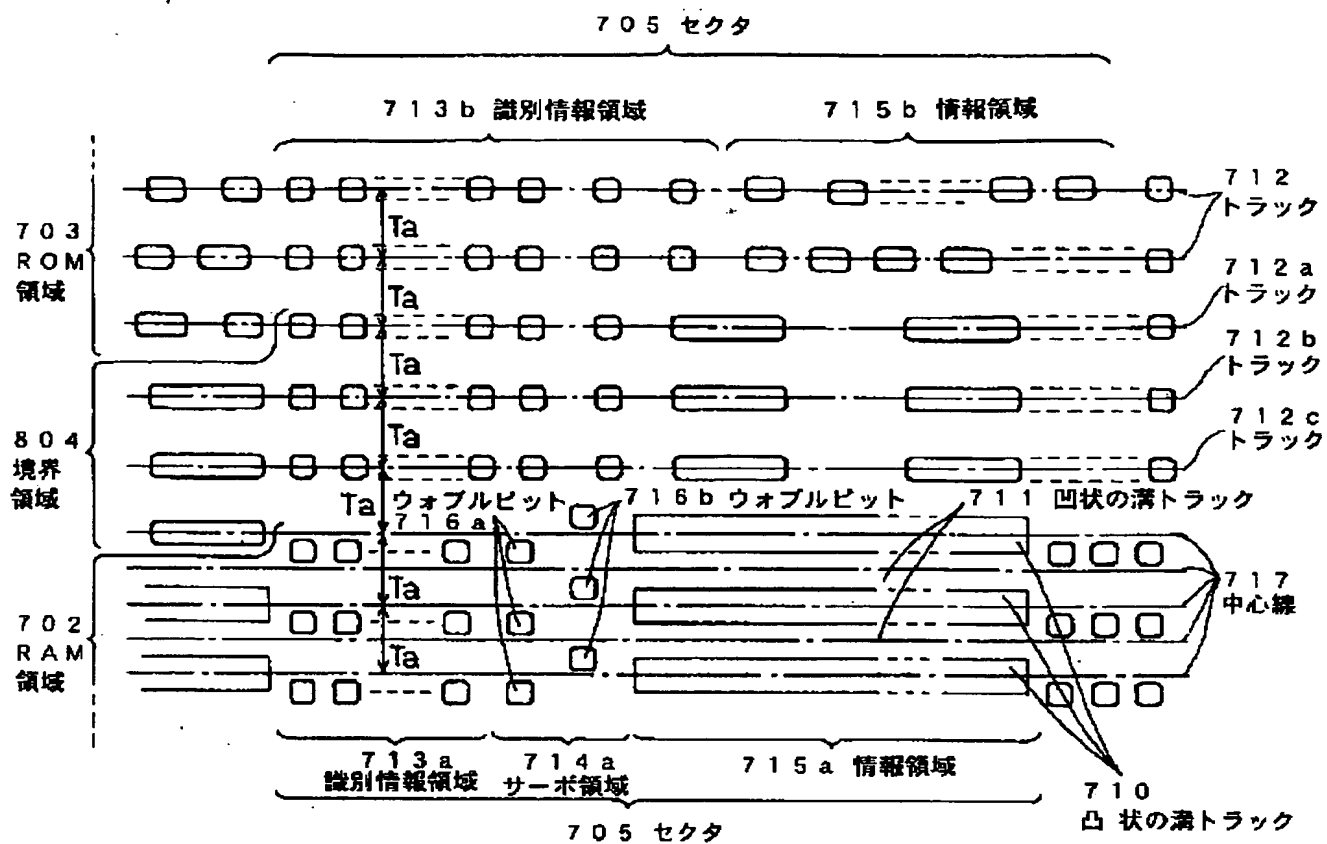
(a)



(b)



[Drawing 8]



[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.